

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA

Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma

MO-E-1357 – ADEGUAMENTO DEI MANUFATTI DI REGOLAZIONE E SFIORO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA COMPRESIVO DELLA PREDISPOSIZIONE DELLA POSSIBILITÀ DI REGOLAZIONE IN SITUAZIONI EMERGENZIALI ANCHE PER PIENE ORDINARIE IN RELAZIONE ALLA CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEL TRATTO ARGINATO (EX CODICE 10969) E AVVIO DELL'ADEGUAMENTO IN QUOTA E POTENZIAMENTO STRUTTURALE DEI RILEVATI ARGINALI DEL SISTEMA CASSA ESPANSIONE ESISTENTE

**MO-E-1273 – LAVORI DI AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA NEL COMUNE DI RUBIERA (RE)
(ACCORDO DI PROGRAMMA MINISTERO – RER – PARTE A)**

PROGETTO DEFINITIVO

ALL(RGT).11 – ANALISI DI LABORATORIO 2018/19

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

CAPOGRUPPO MANDATARIA
PROGETTAZIONE GENERALE – INGEGNERIA IDRAULICA E STRUTTURALE



DIZETA INGEGNERIA
STUDIO ASSOCIATO
Via Boselli, 19 – 20133 MILANO Tel. 02-70800125
server@dezetaingegneria.it Fax 02-70800014

ING. FULVIO BERNABEI
ING. STEFANO ADAMI
ING. LAURA GRILLI
ING. GIANLUIGI SEVNI
ING. PAOLO SANAVIA

MANDANTE
RAPPORTI CON ENTI TERZI – MODELLISTICA IDROLOGICA E
IDRAULICA – IDROGEOLOGIA



ING. DENIS CERLINI
ING. MARCO BELICCHI
ING. NICOLA PESSARELLI (CSP)
ING. MICHELE FERRARI

MANDANTE
INGEGNERIA STRUTTURALE



ING. MARCO G. P. BRAGHINI
ING. DANIELE L. GIOMETTI

MANDANTE
GEOLOGIA



EN GEO S.r.l.
ENGINEERING GEOLOGIST
www.engeo.it

GEOL. CARLO CALEFFI
GEOL. FRANCESCO CERUTTI

MANDANTE
ASPETTI AMBIENTALI



ING. MASSIMO SARTORELLI
ING. BENIAMINO BARENGHI
DOTT. AGR. ALESSIA MANICONE
DOTT.SSA CHIARA LUVIE'

MANDANTE
ASPETTI PAESAGGISTICI



ARCH. ANGELO DAL SASSO

PER IL R.T.P.:

IL PROGETTISTA GENERALE
DOTT. ING. FULVIO BERNABEI

IL RUP:

DOTT. ING.
FEDERICA PELLEGRINI

CONSULENTE
INGEGNERIA GEOTECNICA



PROF. ING. FRANCESCO COLLESELLI
ING. GIUSEPPE COLLESELLI

CONSULENTE
PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

GEOM. MARCO SOZZE'

CONSULENTE
VALUTAZIONI ARCHEOLOGICHE

DOTT.SSA IVANA VENTURINI

DATA: LUGLIO 2019

Mod.7.3 F – Rev.01

REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTR.	APPR.
01					
02					

**Analisi di
laboratorio
dei campioni
prelevati
nei sondaggi**

(858 pagine)

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1CR1 m 18.00 - 19.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 18.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa grigio marrone
	W naturale (%) 5.3
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
19.00 basso	

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS1CR1 m 18.00 - 19.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

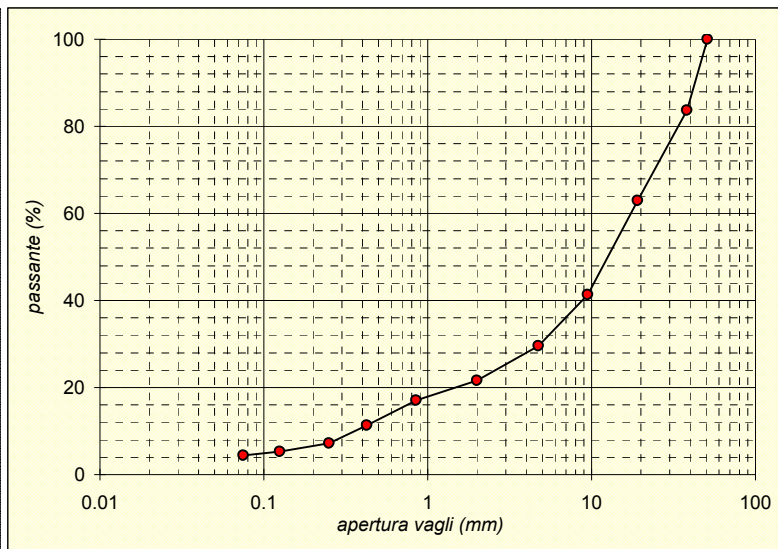
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbiosa grigio marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	332.19	16.37	16.37	83.63
572	setaccio	19.1	420.26	20.71	37.08	62.92
573	setaccio	9.51	437.88	21.58	58.66	41.34
290	setaccio	4.75	237.67	11.71	70.37	29.63
291	setaccio	2.0	161.66	7.97	78.34	21.66
292	setaccio	0.850	92.89	4.58	82.92	17.08
293	setaccio	0.425	117.97	5.81	88.73	11.27
282	setaccio	0.250	81.42	4.01	92.74	7.26
283	setaccio	0.125	40.45	1.99	94.74	5.26
286	setaccio	0.075	16.58	0.82	95.55	4.45
	fondo		90.20	4.45	100.00	0.00
TOTALE			2029.17		ϕ max (mm) = 46.5	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	70.4%	78.3%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	25.2%	17.2%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	4.4%	4.4%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 48 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	90	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio
			W naturale (%) 31.1
			γ naturale (Mg/m ³) 1.90
			γ secco (Mg/m ³) 1.45
	120	-	γ immerso (Mg/m ³) 0.91
			porosità (%) 46
			indice dei vuoti 0.87
			grado di saturazione (%) 97
			massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	50	-	PROVE ESEGUITE
			Umidità Naturale SI Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
6.60 basso			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA**UNI EN ISO 17892-1****COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po****CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)****CAMPIONE: AS1SH1 m 6.00 - 6.60****COMMESSA: 17812/18****DURATA PROVE:****07 - 14/06/19****VERBALE ACC.: 101/19****DATA CONSEGNA:****20/02/19****GEO - CERT. n°: 0****rev.00 del:****00/01/00**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	139.89	2.17
TERRA UMIDA (g)	369.04	144.67
TERRA ESSICATA* (g)	314.33	111.05
UMDITA' DETERMINATA (%)	31.4	30.9
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	31.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.26	136.34
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	304.73	303.04
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.90	1.89
MEDIA (Mg/m³)	=	1.90

Io Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS1SH1	m 6.00 - 6.60			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

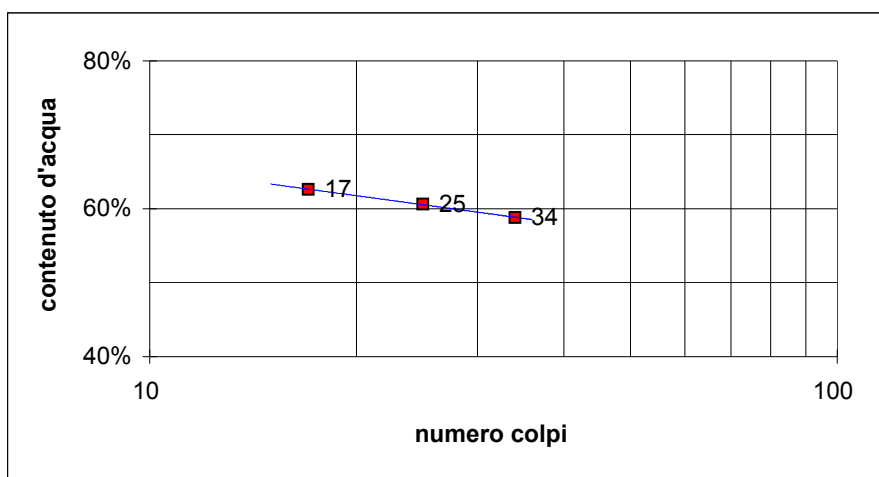
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	17			
massa umida+ tara (g)	26.08	24.15	23.00	13.41	12.96	369.04
massa secca+ tara (g)	17.23	15.88	15.01	10.74	10.41	314.33
acqua contenuta (g)	8.85	8.27	7.99	2.67	2.55	54.71
tara (g)	2.18	2.24	2.25	2.24	2.18	139.89
peso secco (g)	15.05	13.64	12.76	8.50	8.23	174.44
contenuto d'acqua	58.8%	60.6%	62.6%	31.4%	31.0%	31.4%

Umidità Naturale	Wn =	31%
Limite Liquido	LL =	61%
Limite Plastico	LP =	31%
Indice Plastico	IP =	29%

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

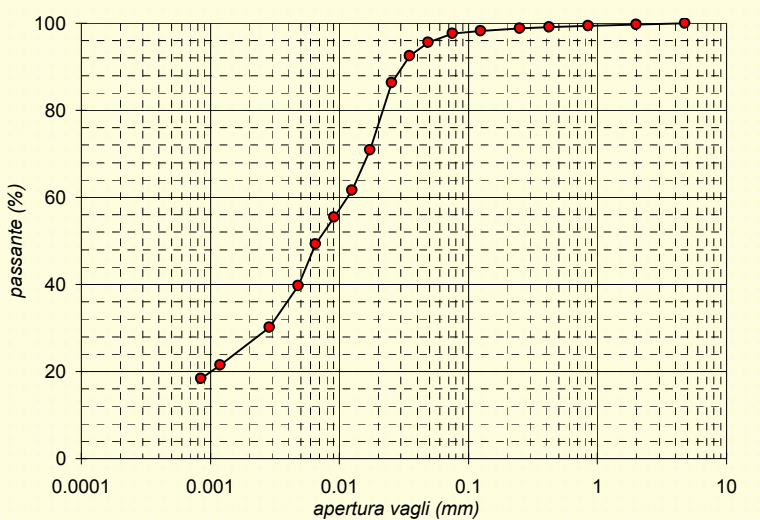
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla grigio**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.59	0.34	0.34	99.66
292	setaccio	0.850	0.45	0.26	0.60	99.40
293	setaccio	0.425	0.62	0.36	0.95	99.05
282	setaccio	0.250	0.52	0.30	1.25	98.75
283	setaccio	0.125	0.86	0.49	1.74	98.26
286	setaccio	0.075	1.19	0.68	2.42	97.58
-	calcolato	0.0489	3.59	2.06	4.48	95.52
-	calcolato	0.0351	5.39	3.09	7.57	92.43
-	calcolato	0.0255	10.77	6.18	13.75	86.25
-	calcolato	0.0172	26.93	15.44	29.19	70.81
-	calcolato	0.0126	16.16	9.26	38.45	61.55
-	calcolato	0.0091	10.77	6.18	44.63	55.37
-	calcolato	0.0065	10.77	6.18	50.80	49.20
-	calcolato	0.0048	16.63	9.53	60.34	39.66
-	calcolato	0.0029	16.64	9.54	69.88	30.12
-	calcolato	0.0012	15.21	8.72	78.60	21.40
-	calcolato	0.0008	5.39	3.09	81.68	18.32
-	fondo		31.95	18.32	100.00	0.00
TOTALE			174.44		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Letture
28	30	33.0
28	60	32.0
28	120	30.0
28	300	25.0
28	600	22.0
28	1200	20.0
28	2400	18.0
27.5	4800	15.0
27	14400	12.0
28	86400	9.0
28	172800	8.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.3%
SABBIA	> 0,075 mm 2.4%	> 0,063 mm 2.9%
LIMO	> 2 μ 71.0%	> 2 μ 70.2%
ARGILLA	< 2 μ 26.6%	< 2 μ 26.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	31.4	30.9	30.9
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.90	1.89	1.91
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.45	1.44	1.46
indice dei vuoti iniziale	0.87	0.87	0.85
grado di saturazione iniziale (%)	98	96	98
umidità finale (%)	30.9	29.2	27.2
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.93	1.96	1.98
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.48	1.51	1.56
indice dei vuoti fine cons.	0.83	0.78	0.73
grado di saturazione fine cons. (%)	101	101	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.573	7.521	7.464
Ac (cm^2)	11.393	11.195	11.072
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.4442	0.4616	0.4099
t100 min (Bishop & Henkel)	78	285	287

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18

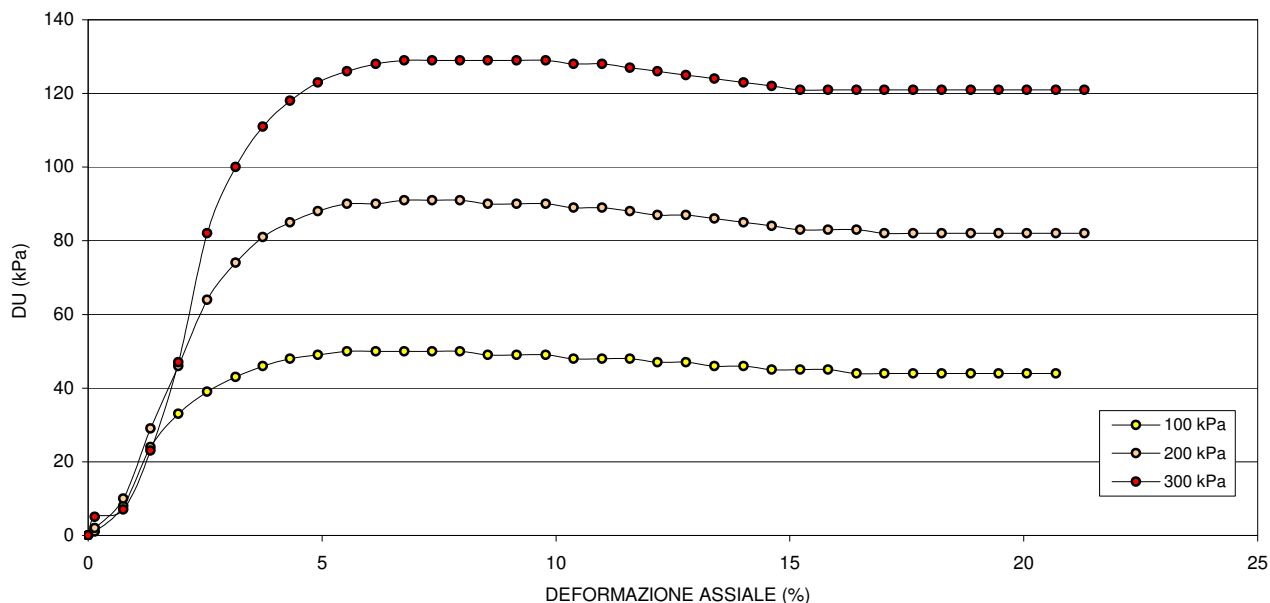
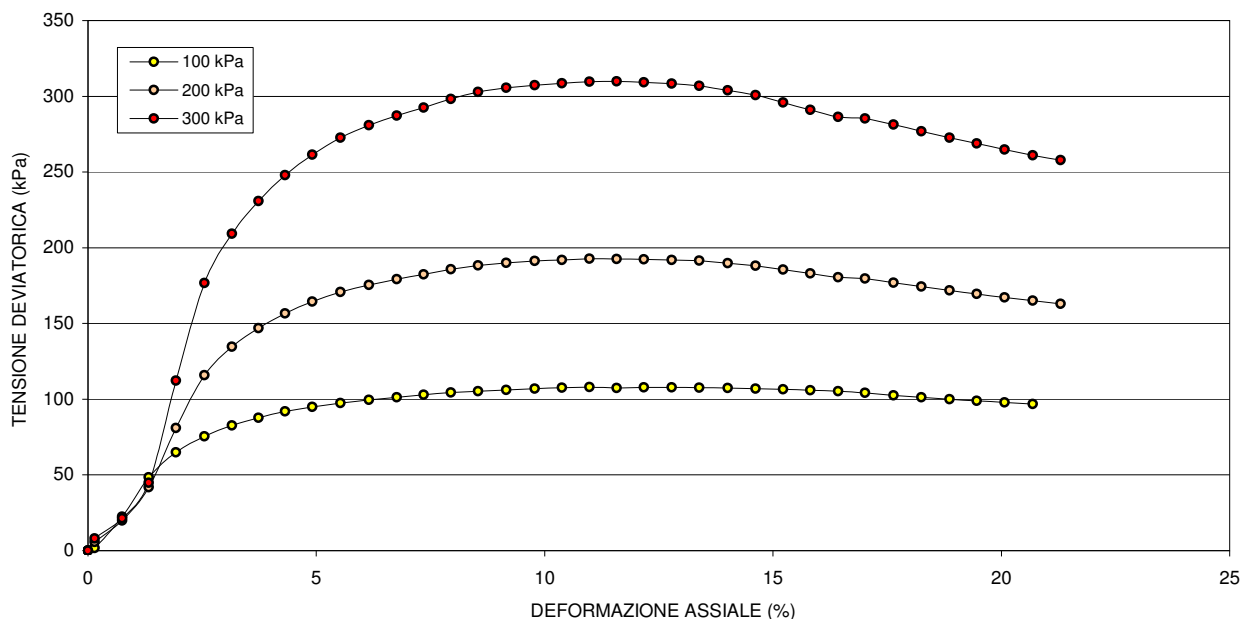
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18

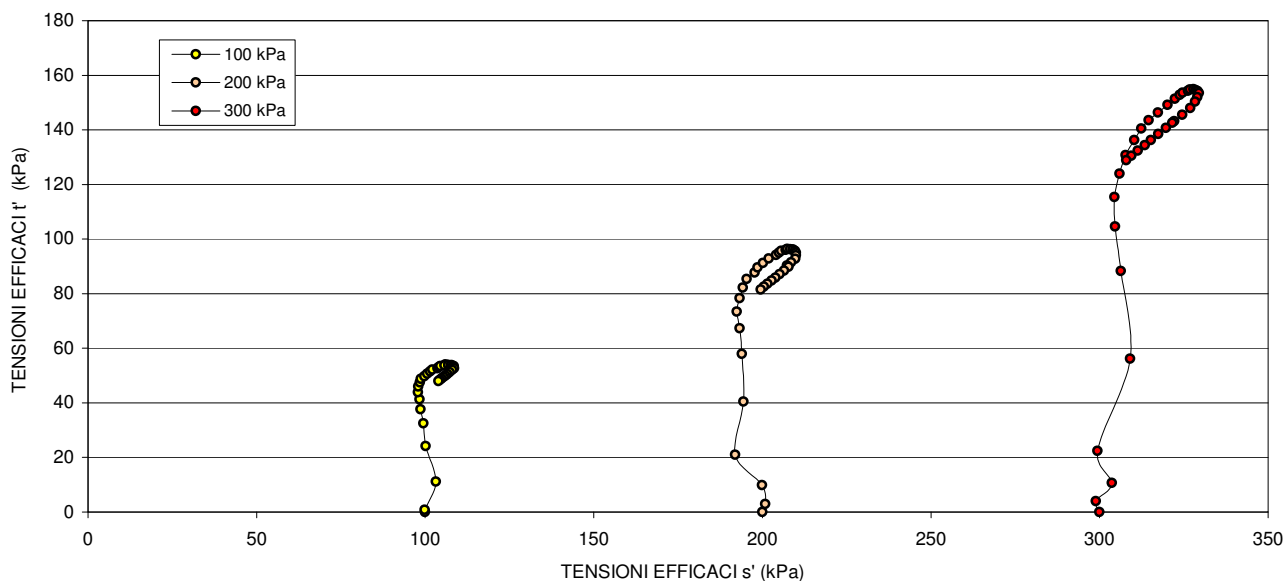
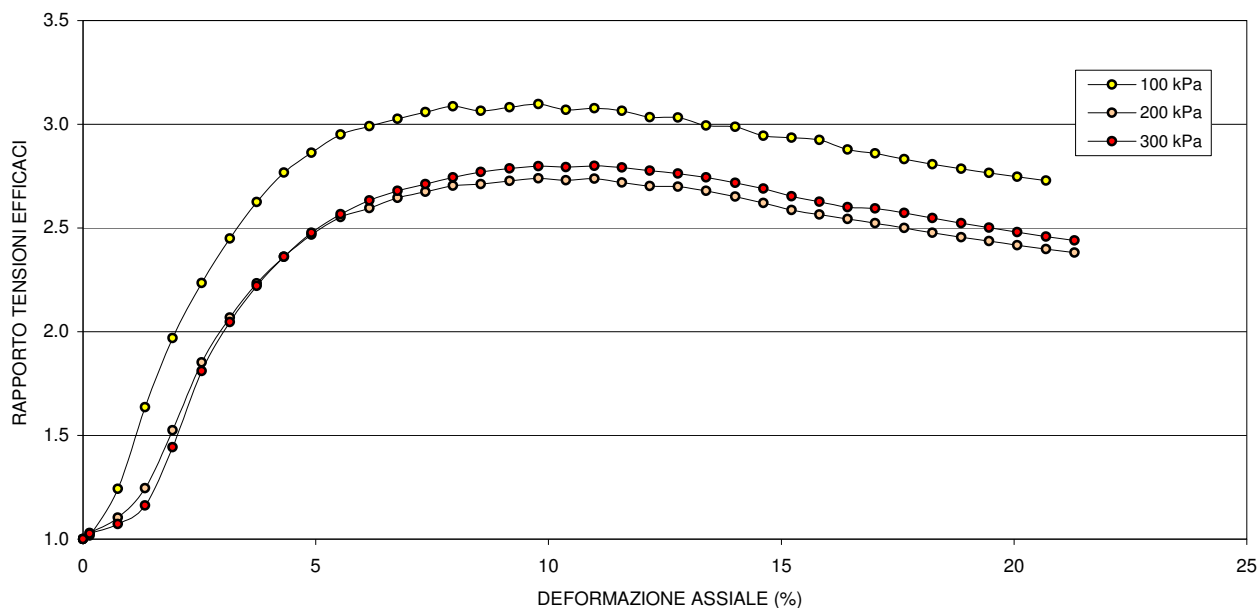
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.145	1.665	0.145	5.798	0.145	7.936
0.753	22.300	0.753	19.770	0.753	21.423
1.334	48.322	1.334	41.953	1.334	44.733
1.928	64.902	1.928	80.860	1.928	112.223
2.548	75.354	2.548	115.865	2.548	176.642
3.156	82.620	3.156	134.608	3.156	209.215
3.737	87.785	3.737	146.785	3.737	230.825
4.318	91.874	4.318	156.583	4.318	247.838
4.912	94.975	4.912	164.359	4.912	261.500
5.533	97.506	5.533	170.797	5.533	272.591
6.153	99.502	6.153	175.459	6.153	280.886
6.761	101.313	6.761	179.237	6.761	287.152
7.355	102.944	7.355	182.481	7.355	292.602
7.949	104.303	7.949	185.751	7.949	298.290
8.543	105.316	8.543	188.229	8.543	302.808
9.164	106.196	9.164	189.954	9.164	305.511
9.784	106.975	9.784	191.315	9.784	307.335
10.379	107.607	10.379	191.977	10.379	308.548
10.986	108.050	10.986	192.822	10.986	309.592
11.580	107.406	11.580	192.483	11.580	309.842
12.174	107.764	12.174	192.288	12.174	309.108
12.782	107.707	12.782	191.971	12.782	308.309
13.389	107.641	13.389	191.408	13.389	306.944
14.010	107.323	14.010	189.883	14.010	303.968
14.617	106.940	14.617	188.007	14.617	300.665
15.224	106.476	15.224	185.534	15.224	295.923
15.819	105.878	15.819	183.030	15.819	291.035
16.426	105.187	16.426	180.590	16.426	286.369
17.020	104.148	17.020	179.677	17.020	285.233
17.641	102.574	17.641	176.935	17.641	281.389
18.248	101.172	18.248	174.316	18.248	276.951
18.869	99.977	18.869	171.760	18.869	272.577
19.463	98.891	19.463	169.495	19.463	268.835
20.070	97.794	20.070	167.146	20.070	264.786
20.691	96.826	20.691	164.998	20.691	261.011
		21.298	163.031	21.298	257.804

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.145	1.000	0.145	2.000	0.145	5.000
0.753	8.000	0.753	10.000	0.753	7.000
1.334	24.000	1.334	29.000	1.334	23.000
1.928	33.000	1.928	46.000	1.928	47.000
2.548	39.000	2.548	64.000	2.548	82.000
3.156	43.000	3.156	74.000	3.156	100.000
3.737	46.000	3.737	81.000	3.737	111.000
4.318	48.000	4.318	85.000	4.318	118.000
4.912	49.000	4.912	88.000	4.912	123.000
5.533	50.000	5.533	90.000	5.533	126.000
6.153	50.000	6.153	90.000	6.153	128.000
6.761	50.000	6.761	91.000	6.761	129.000
7.355	50.000	7.355	91.000	7.355	129.000
7.949	50.000	7.949	91.000	7.949	129.000
8.543	49.000	8.543	90.000	8.543	129.000
9.164	49.000	9.164	90.000	9.164	129.000
9.784	49.000	9.784	90.000	9.784	129.000
10.379	48.000	10.379	89.000	10.379	128.000
10.986	48.000	10.986	89.000	10.986	128.000
11.580	48.000	11.580	88.000	11.580	127.000
12.174	47.000	12.174	87.000	12.174	126.000
12.782	47.000	12.782	87.000	12.782	125.000
13.389	46.000	13.389	86.000	13.389	124.000
14.010	46.000	14.010	85.000	14.010	123.000
14.617	45.000	14.617	84.000	14.617	122.000
15.224	45.000	15.224	83.000	15.224	121.000
15.819	45.000	15.819	83.000	15.819	121.000
16.426	44.000	16.426	83.000	16.426	121.000
17.020	44.000	17.020	82.000	17.020	121.000
17.641	44.000	17.641	82.000	17.641	121.000
18.248	44.000	18.248	82.000	18.248	121.000
18.869	44.000	18.869	82.000	18.869	121.000
19.463	44.000	19.463	82.000	19.463	121.000
20.070	44.000	20.070	82.000	20.070	121.000
20.691	44.000	20.691	82.000	20.691	121.000
		21.298	82.000	21.298	121.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.145	1.017	0.145	1.029	0.145	1.027
0.753	1.242	0.753	1.104	0.753	1.073
1.334	1.636	1.334	1.245	1.334	1.161
1.928	1.969	1.928	1.525	1.928	1.444
2.548	2.235	2.548	1.852	2.548	1.810
3.156	2.449	3.156	2.068	3.156	2.046
3.737	2.626	3.737	2.233	3.737	2.221
4.318	2.767	4.318	2.362	4.318	2.362
4.912	2.862	4.912	2.467	4.912	2.477
5.533	2.950	5.533	2.553	5.533	2.567
6.153	2.990	6.153	2.595	6.153	2.633
6.761	3.026	6.761	2.644	6.761	2.679
7.355	3.059	7.355	2.674	7.355	2.711
7.949	3.086	7.949	2.704	7.949	2.744
8.543	3.065	8.543	2.711	8.543	2.771
9.164	3.082	9.164	2.727	9.164	2.787
9.784	3.098	9.784	2.739	9.784	2.797
10.379	3.069	10.379	2.730	10.379	2.794
10.986	3.078	10.986	2.737	10.986	2.800
11.580	3.066	11.580	2.719	11.580	2.791
12.174	3.033	12.174	2.702	12.174	2.776
12.782	3.032	12.782	2.699	12.782	2.762
13.389	2.993	13.389	2.679	13.389	2.744
14.010	2.987	14.010	2.651	14.010	2.717
14.617	2.944	14.617	2.621	14.617	2.689
15.224	2.936	15.224	2.586	15.224	2.653
15.819	2.925	15.819	2.564	15.819	2.626
16.426	2.878	16.426	2.544	16.426	2.600
17.020	2.860	17.020	2.523	17.020	2.593
17.641	2.832	17.641	2.499	17.641	2.572
18.248	2.807	18.248	2.477	18.248	2.547
18.869	2.785	18.869	2.456	18.869	2.523
19.463	2.766	19.463	2.436	19.463	2.502
20.070	2.746	20.070	2.416	20.070	2.479
20.691	2.729	20.691	2.398	20.691	2.458
		21.298	2.382	21.298	2.440

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
99.833	0.833	200.899	2.899	298.968	3.968
103.150	11.150	199.885	9.885	303.711	10.711
100.161	24.161	191.976	20.976	299.367	22.367
99.451	32.451	194.430	40.430	309.111	56.111
98.677	37.677	193.933	57.933	306.321	88.321
98.310	41.310	193.304	67.304	304.607	104.607
97.892	43.892	192.392	73.392	304.413	115.413
97.937	45.937	193.291	78.291	305.919	123.919
98.488	47.488	194.180	82.180	307.750	130.750
98.753	48.753	195.398	85.398	310.295	136.295
99.751	49.751	197.730	87.730	312.443	140.443
100.656	50.656	198.619	89.619	314.576	143.576
101.472	51.472	200.241	91.241	317.301	146.301
102.152	52.152	201.876	92.876	320.145	149.145
103.658	52.658	204.114	94.114	322.404	151.404
104.098	53.098	204.977	94.977	323.756	152.756
104.487	53.487	205.658	95.658	324.667	153.667
105.804	53.804	206.988	95.988	326.274	154.274
106.025	54.025	207.411	96.411	326.796	154.796
105.703	53.703	208.242	96.242	327.921	154.921
106.882	53.882	209.144	96.144	328.554	154.554
106.854	53.854	208.985	95.985	329.155	154.155
107.821	53.821	209.704	95.704	329.472	153.472
107.661	53.661	209.941	94.941	328.984	151.984
108.470	53.470	210.004	94.004	328.332	150.332
108.238	53.238	209.767	92.767	326.961	147.961
107.939	52.939	208.515	91.515	324.518	145.518
108.594	52.594	207.295	90.295	322.185	143.185
108.074	52.074	207.838	89.838	321.616	142.616
107.287	51.287	206.468	88.468	319.694	140.694
106.586	50.586	205.158	87.158	317.475	138.475
105.988	49.988	203.880	85.880	315.288	136.288
105.445	49.445	202.748	84.748	313.417	134.417
104.897	48.897	201.573	83.573	311.393	132.393
104.413	48.413	200.499	82.499	309.506	130.506
103.904	47.904	199.516	81.516	307.902	128.902

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

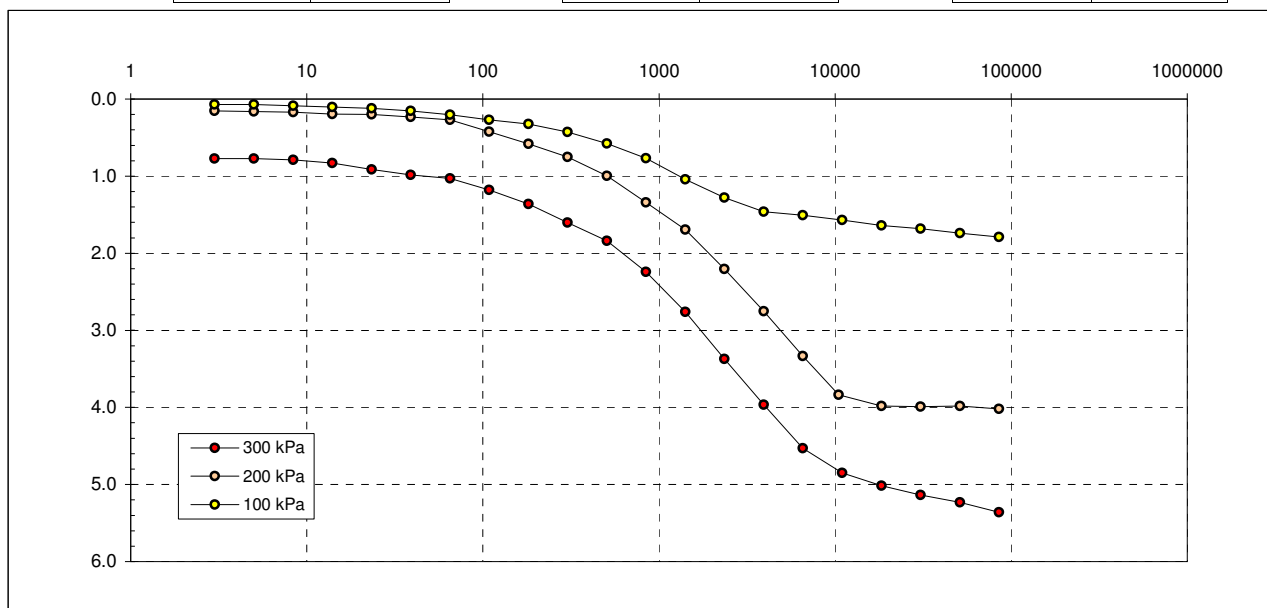
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.07
5	0.07
8	0.09
14	0.10
23	0.12
39	0.15
65	0.20
109	0.27
181	0.32
303	0.43
506	0.58
845	0.77
1412	1.04
2357	1.28
3937	1.46
6575	1.51
10979	1.57
18335	1.64
30620	1.68
51136	1.74
85398	1.79

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.16
5	0.16
8	0.17
14	0.19
23	0.20
39	0.23
65	0.27
109	0.42
181	0.58
303	0.75
506	1.00
845	1.34
1412	1.69
2357	2.21
3937	2.75
6575	3.34
10471	3.84
18335	3.98
30620	3.99
51136	3.98
85398	4.02

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.77
5	0.77
8	0.79
14	0.83
23	0.91
39	0.98
65	1.03
109	1.18
181	1.36
303	1.60
506	1.84
845	2.24
1412	2.76
2357	3.37
3937	3.97
6575	4.53
10979	4.85
18335	5.01
30620	5.14
51136	5.23
85398	5.36



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

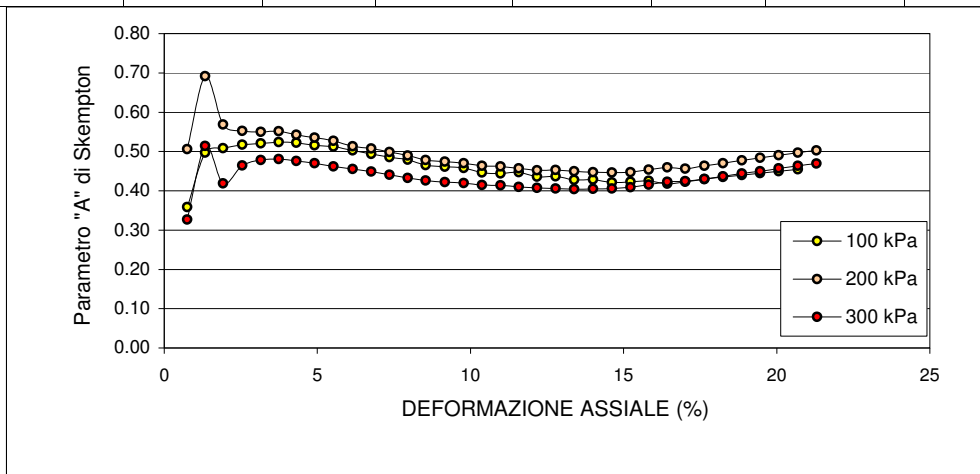
CAMPIONE: **AS1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.753	0.3587	0.753	0.5058	0.753	0.3268
1.334	0.4967	1.334	0.6912	1.334	0.5142
1.928	0.5085	1.928	0.5689	1.928	0.4188
2.548	0.5176	2.548	0.5524	2.548	0.4642
3.156	0.5205	3.156	0.5497	3.156	0.4780
3.737	0.5240	3.737	0.5518	3.737	0.4809
4.318	0.5225	4.318	0.5428	4.318	0.4761
4.912	0.5159	4.912	0.5354	4.912	0.4704
5.533	0.5128	5.533	0.5269	5.533	0.4622
6.153	0.5025	6.153	0.5129	6.153	0.4557
6.761	0.4935	6.761	0.5077	6.761	0.4492
7.355	0.4857	7.355	0.4987	7.355	0.4409
7.949	0.4794	7.949	0.4899	7.949	0.4325
8.543	0.4653	8.543	0.4781	8.543	0.4260
9.164	0.4614	9.164	0.4738	9.164	0.4222
9.784	0.4581	9.784	0.4704	9.784	0.4197
10.379	0.4461	10.379	0.4636	10.379	0.4148
10.986	0.4442	10.986	0.4616	10.986	0.4134
11.580	0.4469	11.580	0.4572	11.580	0.4099
12.174	0.4361	12.174	0.4524	12.174	0.4076
12.782	0.4364	12.782	0.4532	12.782	0.4054
13.389	0.4273	13.389	0.4493	13.389	0.4040
14.010	0.4286	14.010	0.4476	14.010	0.4046
14.617	0.4208	14.617	0.4468	14.617	0.4058
15.224	0.4226	15.224	0.4474	15.224	0.4089
15.819	0.4250	15.819	0.4535	15.819	0.4158
16.426	0.4183	16.426	0.4596	16.426	0.4225
17.020	0.4225	17.020	0.4564	17.020	0.4242
17.641	0.4290	17.641	0.4634	17.641	0.4300
18.248	0.4349	18.248	0.4704	18.248	0.4369
18.869	0.4401	18.869	0.4774	18.869	0.4439
19.463	0.4449	19.463	0.4838	19.463	0.4501
20.070	0.4499	20.070	0.4906	20.070	0.4570
20.691	0.4544	20.691	0.4970	20.691	0.4636
		21.298	0.5030	21.298	0.4693



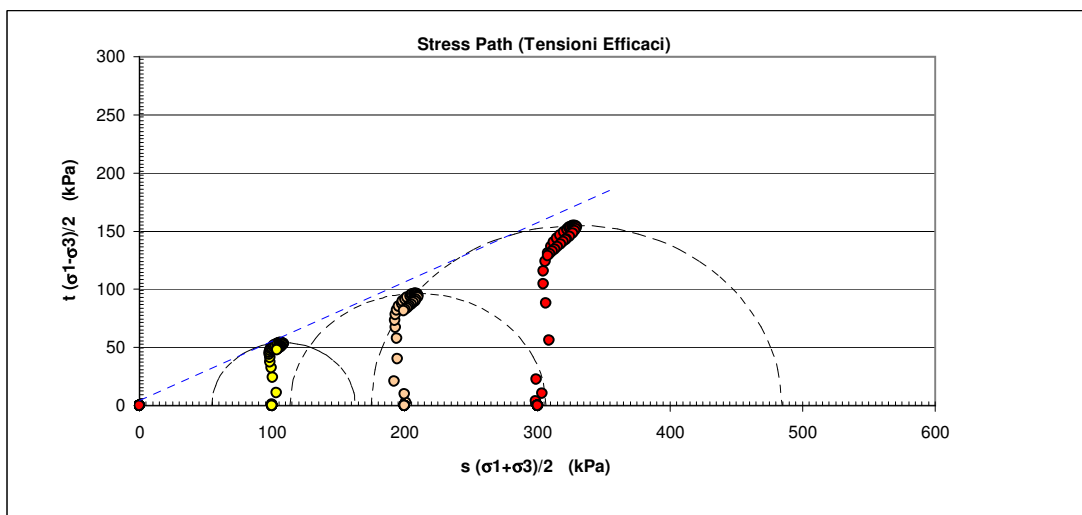
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

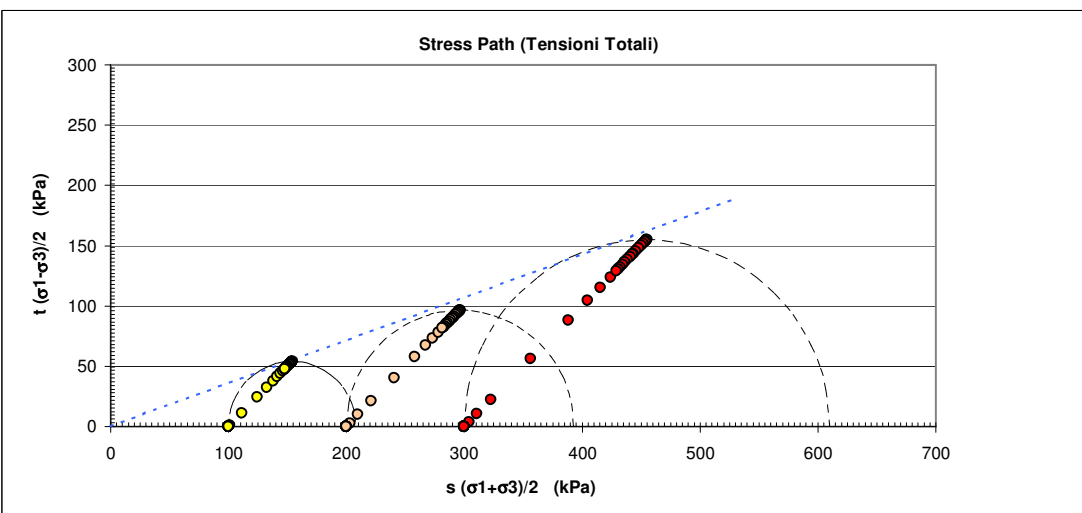
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: AS1SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA:
20/02/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	108	193	310
deformazione (%)	16.4	13.4	13.4
tensione efficace s' (kPa)	106	207	328
tensione efficace t' (kPa)	54	96	155
c' (kPa):	4.9	ϕ' (°):	27.1


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	108	193	310
deformazione (%)	16.4	13.4	13.4
tensione totale s (kPa)	154.0	296.4	454.9
tensione efficace t (kPa)	54.0	96.4	154.9
c (kPa):	0.6	ϕ (°):	19.6



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1SH2 m 13.50 - 14.10**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 55 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	140	68	DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso grigio
	130	-	W naturale (%) 23.7 γ naturale (Mg/m ³) 2.00 γ secco (Mg/m ³) 1.62 γ immerso (Mg/m ³) 1.02 porosità (%) 40 indice dei vuoti 0.67 grado di saturazione (%) 96 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	170	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
14.10 basso			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA**UNI EN ISO 17892-1****COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po****CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)****CAMPIONE: AS1SH2 m 13.50 - 14.10****COMMESSA: 17812/18****DURATA PROVE:****07 - 14/06/19****VERBALE ACC.: 101/19****DATA CONSEGNA:****20/02/19****GEO - CERT. n°: 0****rev.00 del:****00/01/00**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo argilloso sabbioso grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	175.16	2.18
TERRA UMIDA (g)	438.05	239.95
TERRA ESSICATA* (g)	386.35	195.48
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.5	23.0
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	23.7

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1SH2 m 13.50 - 14.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.18	136.20
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	312.33	314.39
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.99	2.02
MEDIA (Mg/m³)	=	2.00

Io Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS1SH2	m 13.50 - 14.10			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

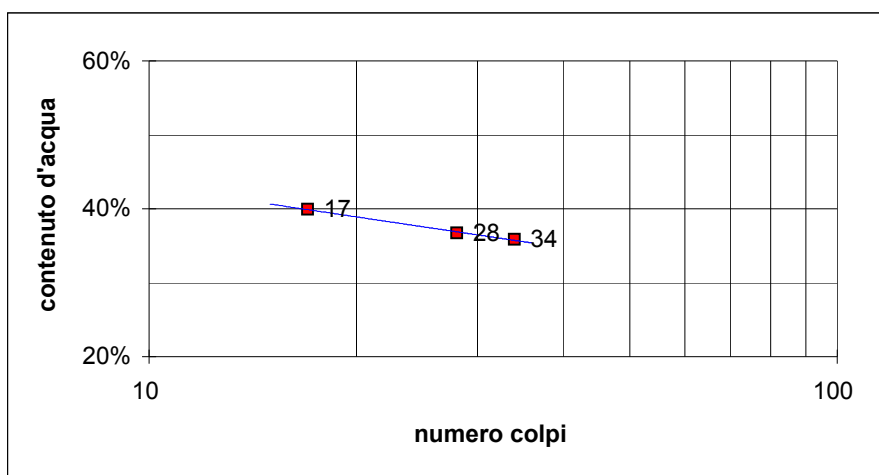
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	28	17			
massa umida+ tara (g)	22.94	24.89	23.38	13.20	13.26	438.05
massa secca+ tara (g)	17.48	18.80	17.33	11.16	11.24	386.35
acqua contenuta (g)	5.46	6.09	6.05	2.04	2.02	51.70
tara (g)	2.25	2.21	2.18	2.21	2.25	175.16
peso secco (g)	15.23	16.59	15.15	8.95	8.99	211.19
contenuto d'acqua	35.9%	36.7%	39.9%	22.8%	22.5%	24.5%

Umidità Naturale	Wn =	24%
Limite Liquido	LL =	38%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	15%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS1SH2 m 13.50 - 14.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

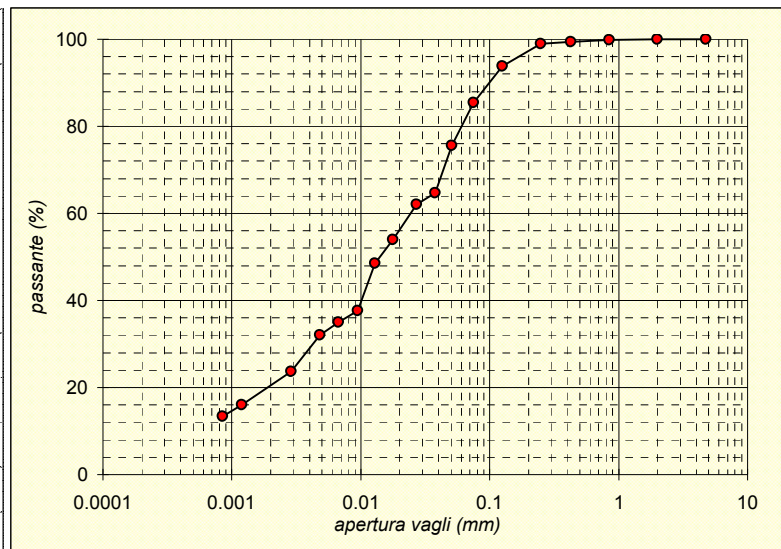
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo argilloso sabbioso grigio**

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.12	0.06	0.06	99.94
292	setaccio 0.850	0.30	0.14	0.20	99.80
293	setaccio 0.425	0.69	0.33	0.53	99.47
282	setaccio 0.250	1.10	0.52	1.05	98.95
283	setaccio 0.125	10.76	5.09	6.14	93.86
286	setaccio 0.075	17.66	8.36	14.50	85.50
-	calcolato 0.0510	20.98	9.94	24.44	75.56
-	calcolato 0.0379	22.85	10.82	35.26	64.74
-	calcolato 0.0271	5.71	2.71	37.97	62.03
-	calcolato 0.0178	17.14	8.12	46.08	53.92
-	calcolato 0.0128	11.43	5.41	51.49	48.51
-	calcolato 0.0094	22.85	10.82	62.31	37.69
-	calcolato 0.0067	5.71	2.71	65.02	34.98
-	calcolato 0.0048	6.21	2.94	67.96	32.04
-	calcolato 0.0029	17.65	8.36	76.32	23.68
-	calcolato 0.0012	16.13	7.64	83.95	16.05
-	calcolato 0.0009	5.71	2.71	86.66	13.34
-	fondo	28.17	13.34	100.00	0.00
TOTALE		211.19		ϕ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
28	30	30.0
28	60	26.0
28	120	25.0
28	300	22.0
28	600	20.0
28	1200	16.0
28	2400	15.0
27.5	4800	14.0
27	14400	11.0
28	86400	8.0
28	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 14.5%	> 0,063 mm 18.9%
LIMO	> 2 μ 65.0%	> 2 μ 60.5%
ARGILLA	< 2 μ 20.5%	< 2 μ 20.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS1SH2 m 13.50 - 14.10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

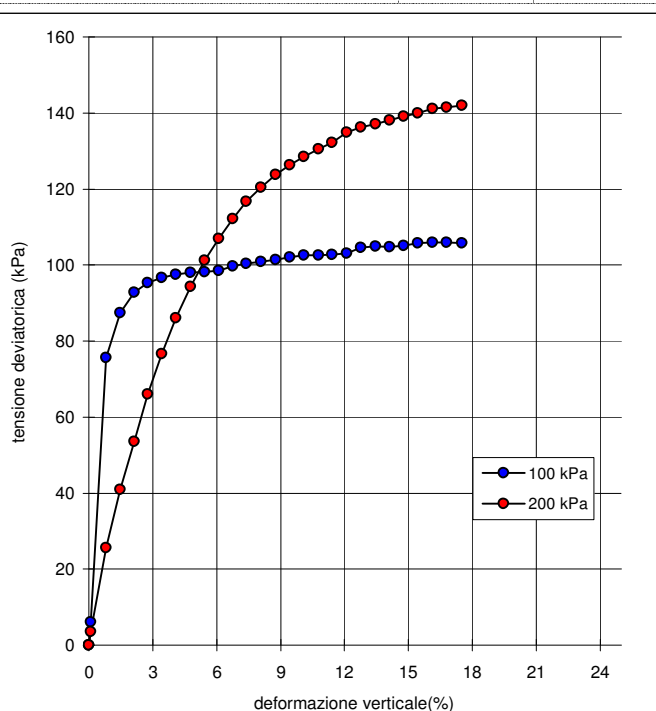
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	6.14	0.10	3.55
0.80	75.66	0.80	25.68
1.48	87.34	1.48	40.85
2.14	92.85	2.14	53.63
2.77	95.29	2.77	65.99
3.44	96.72	3.44	76.66
4.09	97.47	4.09	86.02
4.76	97.95	4.76	94.32
5.45	98.23	5.45	101.26
6.10	98.60	6.10	106.98
6.76	99.69	6.76	112.12
7.40	100.37	7.40	116.80
8.08	100.82	8.08	120.40
8.77	101.41	8.77	123.77
9.45	101.99	9.45	126.29
10.10	102.65	10.10	128.49
10.77	102.50	10.77	130.54
11.43	102.67	11.43	132.19
12.11	103.10	12.11	134.82
12.78	104.65	12.78	136.21
13.46	104.96	13.46	137.17
14.13	104.74	14.13	138.12
14.79	105.05	14.79	139.13
15.45	105.70	15.45	139.89
16.13	105.94	16.13	141.08
16.81	105.87	16.81	141.52
17.51	105.84	17.51	141.90

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	175.2	178.2
Umidità naturale (%):	23.0	23.0
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.99	2.02
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.61	1.65
sigma 3:	100 kPa	200 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH2**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA:

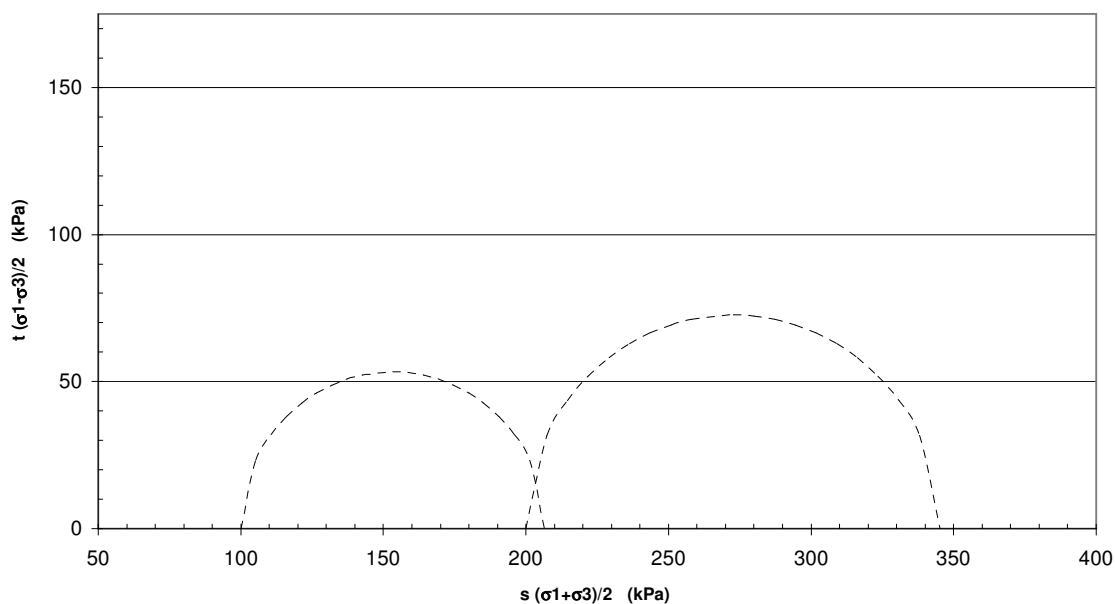
20/02/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	105.94	141.90	
Deformazione a rottura (%):	16.13	17.51	

Stress Path



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1SH3 m 27.00 - 27.70**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 27.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 60 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	220	84	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 25.9 γ naturale (Mg/m ³) 1.97 γ secco (Mg/m ³) 1.56 γ immerso (Mg/m ³) 0.98 porosità (%) 42 indice dei vuoti 0.73 grado di saturazione (%) 96 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
27.70 basso	250	-	
	170	72	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA**UNI EN ISO 17892-1****COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po****CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)****CAMPIONE: AS1SH3 m 27.00 - 27.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	403.7	2.21
TERRA UMIDA (g)	661.02	218.28
TERRA ESSICATA* (g)	606.8	174.97
UMDITA' DETERMINATA (%)	26.7	25.1
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	25.9

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1SH3 m 27.00 - 27.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.24	136.22
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	310.89	309.11
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.97	1.96
MEDIA (Mg/m³)	=	1.97

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS1SH3	m 27.00 - 27.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

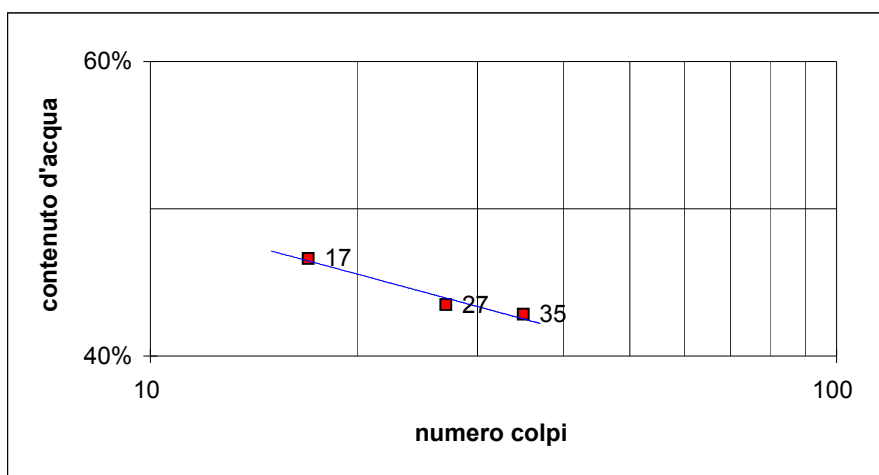
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	27	17			
massa umida+ tara (g)	24.93	22.53	25.60	12.96	13.07	661.02
massa secca+ tara (g)	18.11	16.38	18.15	10.76	10.82	606.80
acqua contenuta (g)	6.82	6.15	7.45	2.20	2.25	54.22
tara (g)	2.18	2.23	2.17	2.22	2.16	403.70
peso secco (g)	15.93	14.15	15.98	8.54	8.66	203.10
contenuto d'acqua	42.8%	43.5%	46.6%	25.8%	26.0%	26.7%

Umidità Naturale	Wn =	27%
Limite Liquido	LL =	44%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	18%

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS1SH3 m 27.00 - 27.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

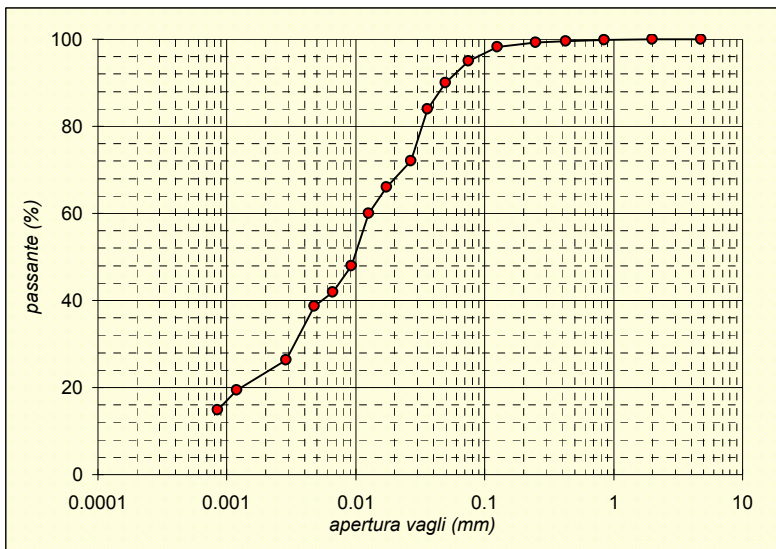
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.07	0.03	0.03	99.97
292	setaccio	0.850	0.18	0.09	0.12	99.88
293	setaccio	0.425	0.53	0.26	0.38	99.62
282	setaccio	0.250	0.74	0.36	0.75	99.25
283	setaccio	0.125	2.06	1.01	1.76	98.24
286	setaccio	0.075	6.45	3.18	4.94	95.06
-	calcolato	0.0496	10.18	5.01	9.95	90.05
-	calcolato	0.0361	12.22	6.02	15.97	84.03
-	calcolato	0.0268	24.44	12.03	28.00	72.00
-	calcolato	0.0174	12.22	6.02	34.02	65.98
-	calcolato	0.0126	12.22	6.02	40.04	59.96
-	calcolato	0.0093	24.44	12.03	52.07	47.93
-	calcolato	0.0067	12.22	6.02	58.09	41.91
-	calcolato	0.0048	6.65	3.27	61.36	38.64
-	calcolato	0.0029	24.98	12.30	73.66	26.34
-	calcolato	0.0012	14.20	6.99	80.65	19.35
-	calcolato	0.0009	9.17	4.51	85.16	14.84
-	fondo	30.13	14.84	100.00	0.00	
TOTALE			203.10		ϕ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Letture
28	30	32.0
28	60	30.0
28	120	26.0
28	300	24.0
28	600	22.0
28	1200	18.0
28	2400	16.0
27.5	4800	15.0
27	14400	11.0
28	86400	8.5
28	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 4.9%	> 0,063 mm 7.0%
LIMO	> 2 μ 71.6%	> 2 μ 69.5%
ARGILLA	< 2 μ 23.4%	< 2 μ 23.4%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS1SH3 m 27.00 - 27.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

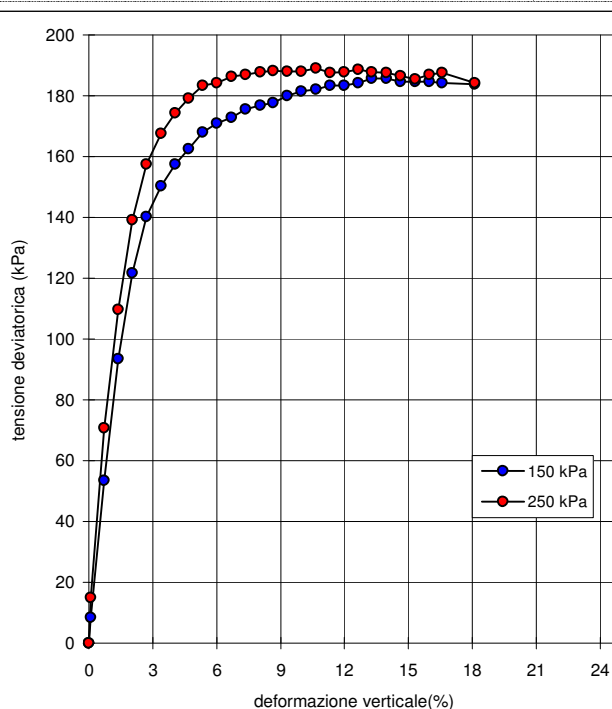
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.08	8.39	0.08	14.88
0.72	53.46	0.72	70.82
1.38	93.49	1.38	109.63
2.03	121.62	2.03	139.18
2.72	140.23	2.72	157.49
3.39	150.30	3.39	167.62
4.06	157.40	4.06	174.35
4.70	162.53	4.70	179.20
5.34	167.91	5.34	183.32
6.02	171.01	6.02	184.11
6.69	172.95	6.69	186.35
7.38	175.53	7.38	186.92
8.04	176.89	8.04	187.79
8.66	177.68	8.66	188.27
9.32	180.01	9.32	187.94
9.99	181.49	9.99	188.04
10.66	182.15	10.66	189.04
11.34	183.29	11.34	187.67
11.99	183.46	11.99	187.88
12.64	184.31	12.64	188.55
13.29	185.63	13.29	187.81
13.96	185.61	13.96	187.55
14.63	184.54	14.63	186.61
15.31	184.53	15.31	185.48
15.97	184.56	15.97	186.88
16.60	184.26	16.60	187.50
18.11	183.69	18.11	184.25

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	173.7	-13312.9
Umidità naturale (%):	26.7	26.7
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.97	-151.27
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.55	-119.40
sigma 3:	150 kPa	250 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS1SH3**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA:

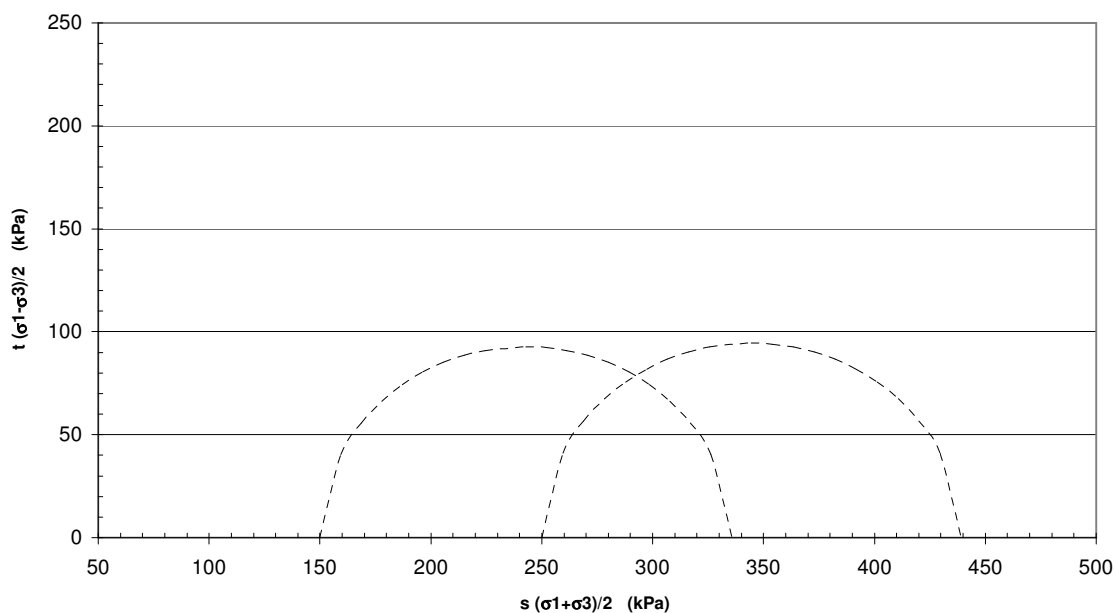
20/02/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	250	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	185.63	189.04	
Deformazione a rottura (%):	13.29	10.66	

Stress Path



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

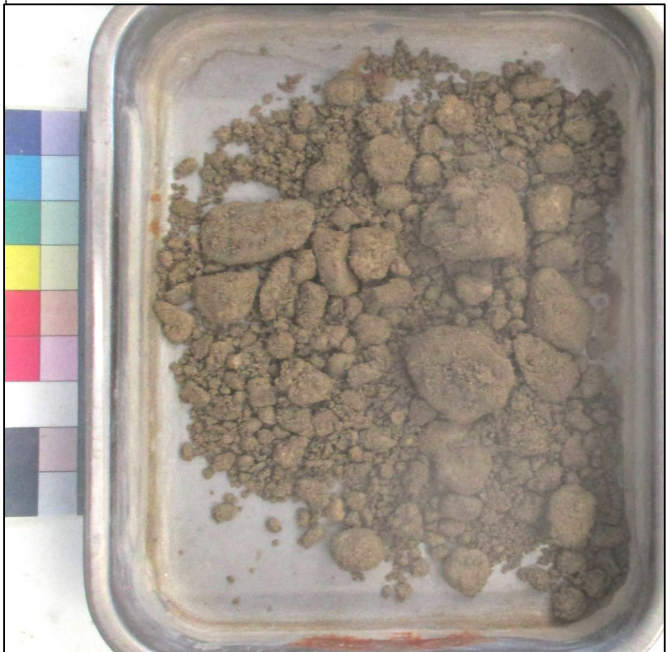
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS1SPT3 m 26.00 - 26.45**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 26.00		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3		
		DESCRIZIONE: Sabbia da grossa a fina con ghiaia limosa marrone		
	W naturale (%)		7.7	
	γ naturale(Mg/m ³)		-	
	γ secco (Mg/m ³)		-	
	γ immerso (Mg/m ³)		-	
	porosità (%)		-	
	indice dei vuoti		-	
	grado di saturazione (%)		-	
	massa specifica (Mg/m ³)		2.700	
	PROVE ESEGUITE			
	Umidità Naturale		- Trassiale UU	-
Limiti Atterberg		- Trassiale CIU	-	
Gran. Setacciatura		SI Edometria	-	
Gran. Sedimentazione		- Taglio Diretto	-	
Peso di Volume		- Espansione L.L.	-	
Peso Specifico		- Trassiale Cicl. + C.M.	-	
Analisi Chimica		- Colonna Risonante	-	
			Taglio Torsionale Cicl.	-
		NOTE: -		
26.45 basso				

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS1SPT3 m 26.00 - 26.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

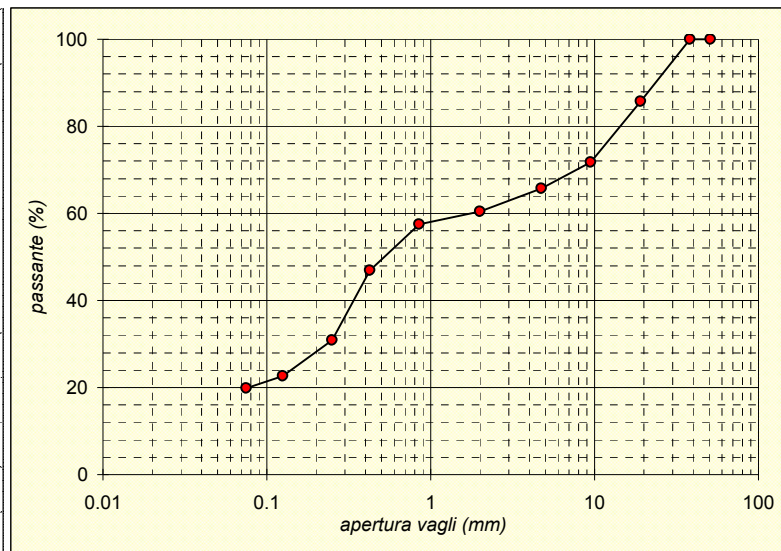
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Sabbia da grossa a fina con ghiaia limosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	90.54	14.30	14.30	85.70
573	setaccio	9.51	87.77	13.87	28.17	71.83
290	setaccio	4.75	38.13	6.02	34.20	65.80
291	setaccio	2.0	33.80	5.34	39.54	60.46
292	setaccio	0.850	18.71	2.96	42.49	57.51
293	setaccio	0.425	67.34	10.64	53.13	46.87
282	setaccio	0.250	100.78	15.92	69.05	30.95
283	setaccio	0.125	52.27	8.26	77.31	22.69
286	setaccio	0.075	17.85	2.82	80.13	19.87
	fondo		125.76	19.87	100.00	0.00
	TOTALE		632.95		ϕ max (mm) = 24.0	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	34.2%	39.5%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	45.9%	40.6%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	19.9%	19.9%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH1 m 5.50 - 6.10**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 5.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 40 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	135	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica
	215	-	W naturale (%) 25.2 γ naturale (Mg/m ³) 1.90 γ secco (Mg/m ³) 1.52 γ immerso (Mg/m ³) 0.95 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.78 grado di saturazione (%) 87 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	190	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
basso 6.10			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH1 m 5.50 - 6.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	308.2	2.27
TERRA UMIDA (g)	547.4	109.02
TERRA ESSICATA* (g)	497.73	88.19
UMDITA' DETERMINATA (%)	26.2	24.2

UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	25.2
------------------------	---	-------------

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH1 m 5.50 - 6.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.12	136.44
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	303.97	304.38
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.89	1.91
MEDIA (Mg/m³)	=	1.90

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS2SH1	m 5.50 - 6.10			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

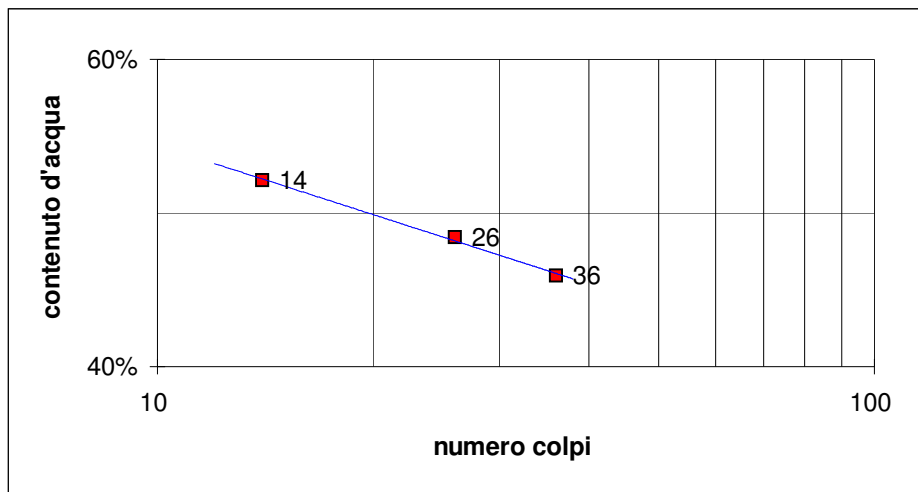
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	36	26	14			
massa umida+ tara (g)	23.81	24.59	22.51	12.82	12.97	547.40
massa secca+ tara (g)	17.01	17.28	15.57	10.71	10.87	497.73
acqua contenuta (g)	6.80	7.31	6.94	2.11	2.10	49.67
tara (g)	2.20	2.18	2.26	2.17	2.28	308.20
peso secco (g)	14.81	15.10	13.31	8.54	8.59	189.53
contenuto d'acqua	45.9%	48.4%	52.1%	24.7%	24.4%	26.2%

Umidità Naturale	W _n =	26%
Limite Liquido	LL =	48%
Limite Plastico	LP =	25%
Indice Plastico	IP =	24%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH1 m 5.50 - 6.10**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

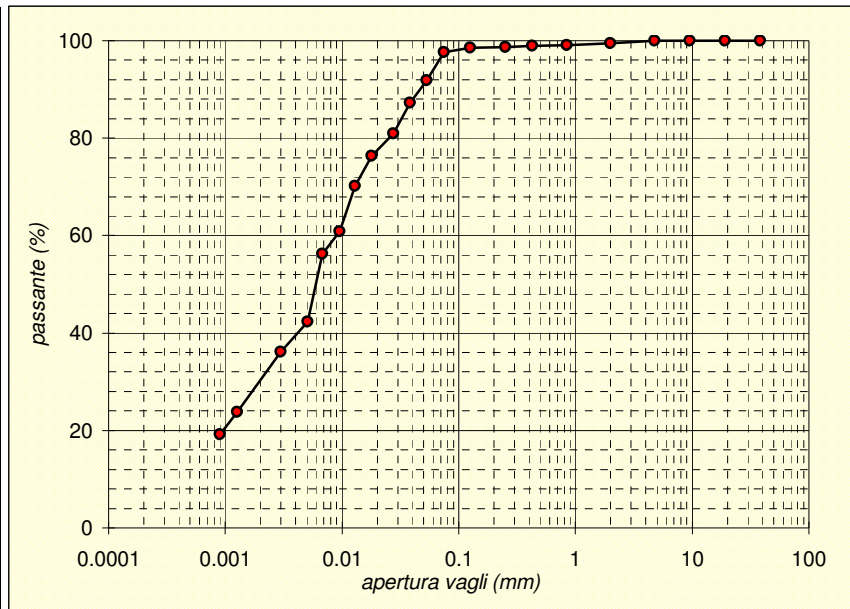
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	1.07	0.56	99.44
292	setaccio	0.850	0.68	0.36	99.08
293	setaccio	0.425	0.35	0.18	98.89
282	setaccio	0.250	0.27	0.14	98.75
283	setaccio	0.125	0.37	0.20	98.55
286	setaccio	0.075	1.79	0.94	97.61
-	calcolato	0.0529	10.93	5.77	91.84
-	calcolato	0.0382	8.80	4.64	87.20
-	calcolato	0.0277	11.73	6.19	81.01
-	calcolato	0.0179	8.80	4.64	76.37
-	calcolato	0.0130	11.73	6.19	70.18
-	calcolato	0.0095	17.60	9.28	60.90
-	calcolato	0.0068	8.80	4.64	56.25
-	calcolato	0.0051	26.39	13.93	42.33
-	calcolato	0.0030	11.73	6.19	36.14
-	calcolato	0.0013	23.46	12.38	23.76
-	calcolato	0.0009	8.80	4.64	19.12
	fondo	36.24	19.12	100.00	0.00
TOTALE		189.53		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	33.0
21	60	31.5
21	120	29.5
21	300	28.0
21	600	26.0
21	1200	23.0
21	2400	21.5
21	4800	17.0
21	14400	15.0
21	86400	11.0
21	172800	9.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	2.4%	4.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	67.2%	64.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	30.4%	30.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS2SH1 m 5.50 - 6.10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

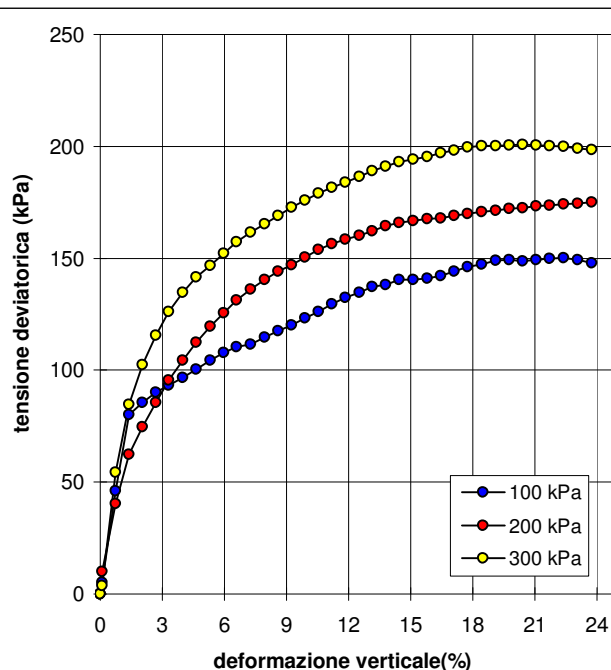
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	166.9	167.9	172.0
0.08	5.03	0.08	9.97	0.08	3.64	Umidità naturale (%):	26.2	26.2	26.2
0.73	46.10	0.73	40.41	0.73	54.28	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.90	1.92	1.96
1.40	80.10	1.40	62.47	1.40	84.55	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.51	1.52	1.55
2.03	85.63	2.03	74.74	2.03	102.46	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.68	89.97	2.68	85.49	2.68	115.48				
3.32	93.15	3.32	95.41	3.32	126.04				
3.99	96.59	3.99	104.50	3.99	134.84				
4.65	100.40	4.65	112.48	4.65	141.61				
5.31	104.38	5.31	119.50	5.31	146.62				
5.96	107.91	5.96	125.46	5.96	152.32				
6.60	110.50	6.60	131.33	6.60	157.19				
7.27	111.56	7.27	136.19	7.27	161.70				
7.94	114.67	7.94	140.40	7.94	165.41				
8.61	117.48	8.61	144.21	8.61	169.12				
9.27	120.18	9.27	147.12	9.27	172.79				
9.90	123.26	9.90	150.40	9.90	176.05				
10.54	126.03	10.54	153.91	10.54	179.06				
11.21	129.71	11.21	156.38	11.21	181.58				
11.86	132.35	11.86	158.43	11.86	183.83				
12.52	134.63	12.52	160.29	12.52	186.56				
13.15	137.20	13.15	162.23	13.15	188.99				
13.79	138.20	13.79	164.39	13.79	190.96				
14.46	140.32	14.46	165.79	14.46	192.96				
15.13	140.33	15.13	166.70	15.13	194.18				
15.81	140.88	15.81	167.70	15.81	195.32				
16.47	142.18	16.47	167.77	16.47	197.21				
17.11	144.25	17.11	169.07	17.11	198.28				
17.76	146.27	17.76	169.90	17.76	199.53				
18.43	147.20	18.43	170.78	18.43	200.10				
19.11	149.06	19.11	171.39	19.11	200.25				
19.78	149.43	19.78	172.20	19.78	200.47				
20.43	148.83	20.43	172.45	20.43	200.77				
21.08	149.41	21.08	173.25	21.08	200.65				
21.73	150.00	21.73	173.71	21.73	200.34				
22.41	150.17	22.41	174.28	22.41	199.81				
23.08	149.28	23.08	174.52	23.08	199.02				
23.77	147.89	23.77	175.08	23.77	198.44				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

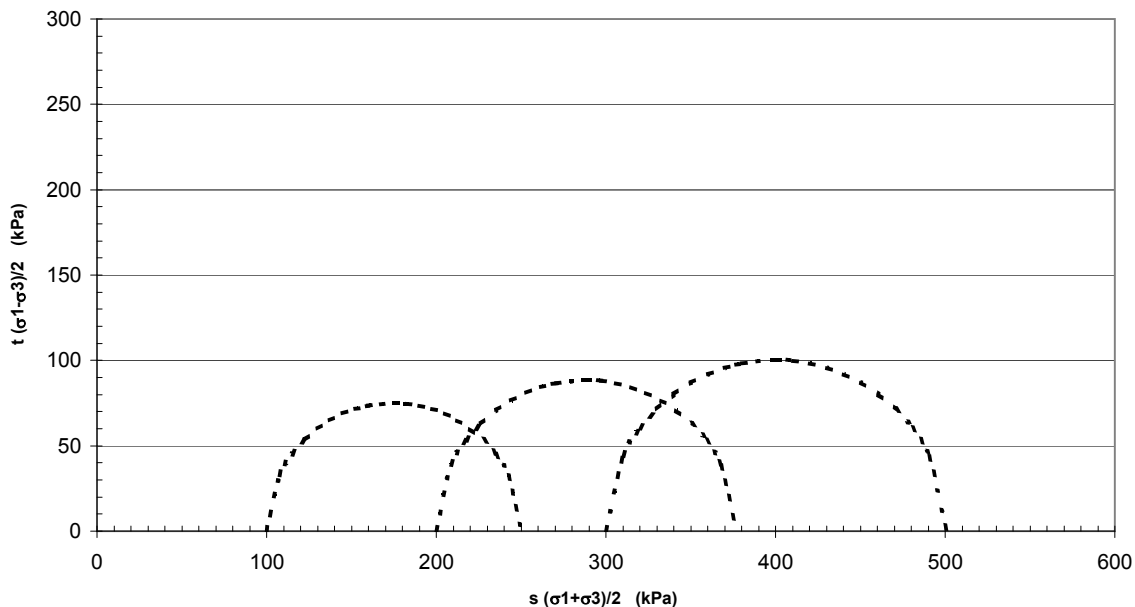
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS2SH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	150.17	175.08	200.77
Deformazione a rottura (%):	22.41	23.77	20.43
Cu (kPa):	75.09	87.54	100.38
Cu Media (kPa):	87.67		
Dev. Standard Cu (kPa):	12.65		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH1 m 5.50 - 6.10**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 2

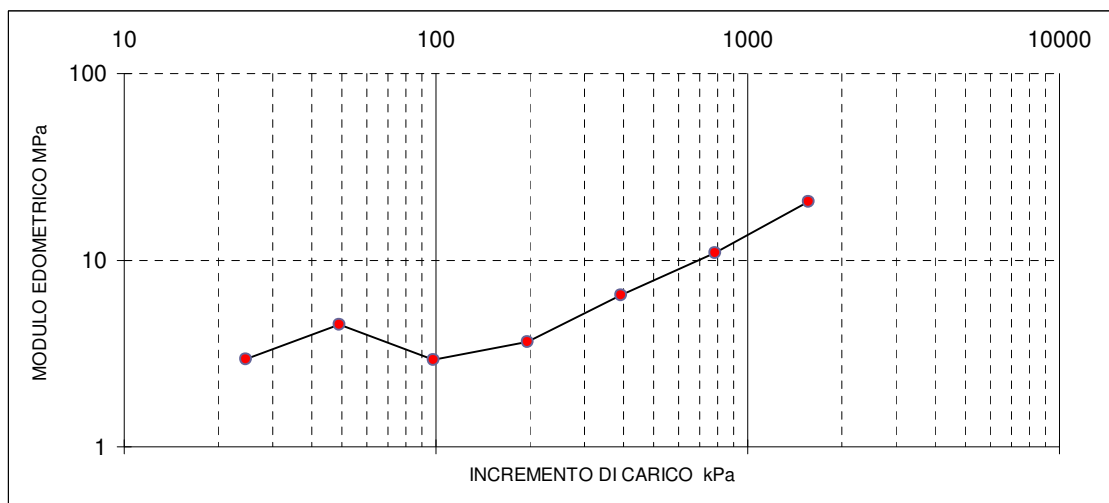
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.042	0.21	0.743	0.743			
24.5	0.125	0.62	0.736	0.736	0.059	0.034	2.96
49.1	0.233	1.17	0.727	0.727	0.039	0.022	4.52
98.1	0.568	2.84	0.697	0.701	0.060	0.034	2.93
196.2	1.104	5.52	0.650	0.658	0.048	0.027	3.66
392.4	1.708	8.54	0.598	0.605	0.027	0.015	6.49
784.8	2.425	12.12	0.535	0.544	0.016	0.009	10.95
1569.6	3.190	15.95	0.468	0.479	0.009	0.005	20.52
392.4	2.941	14.71	0.490	0.488			
98.1	2.540	12.70	0.525	0.523			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.460
Umidità (%):	24.2	19.4
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.92	2.11
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.55	1.77
Indice dei vuoti:	0.75	0.53
Grado di Saturazione (%):	88	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

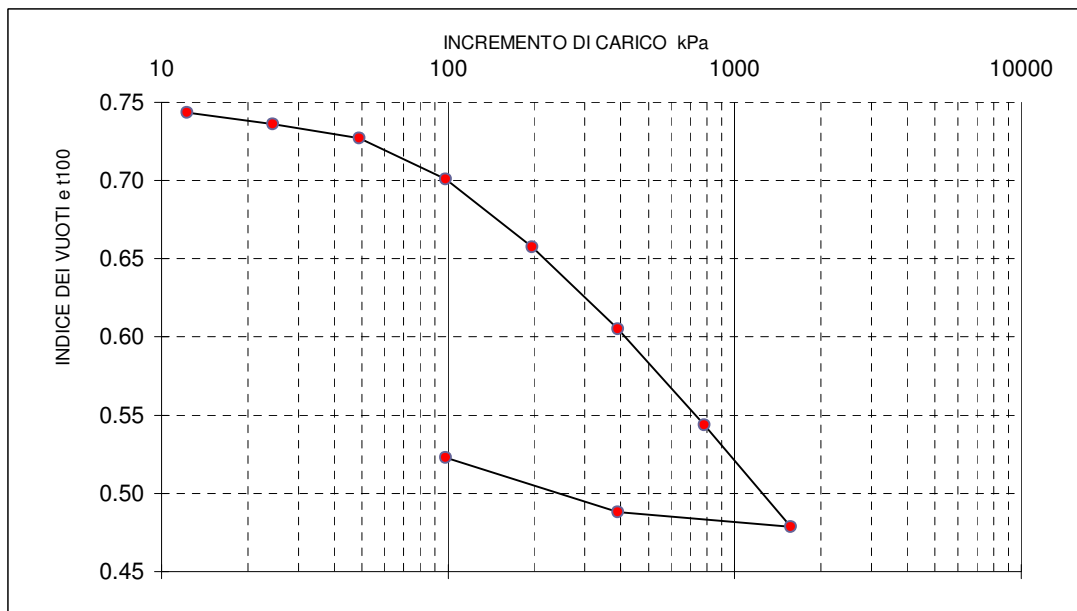
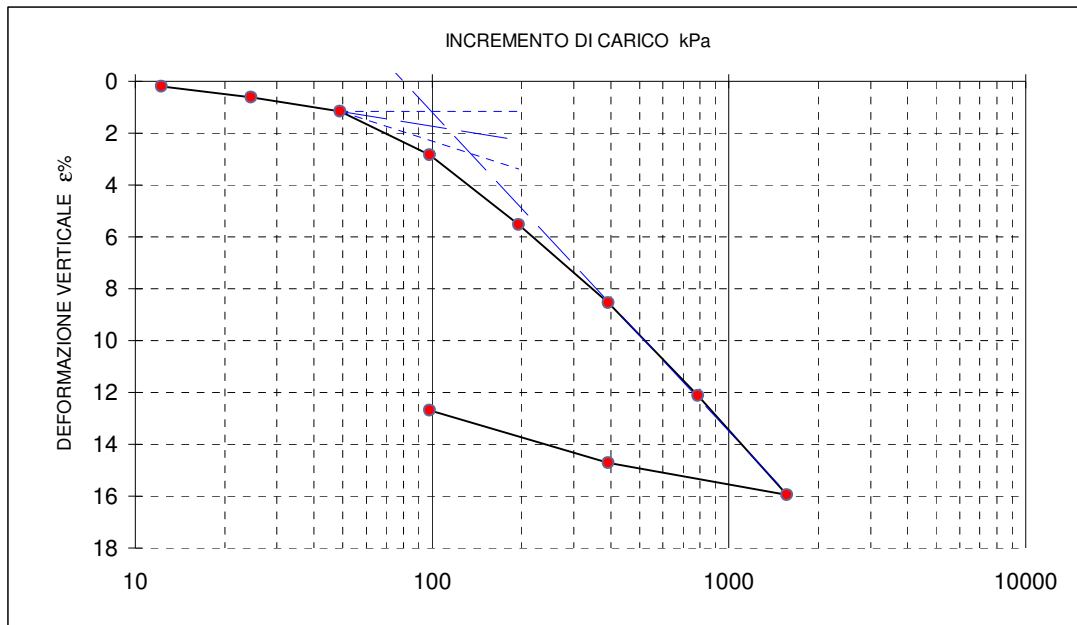
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS2SH1	m 5.50 - 6.10	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH1 m 5.50 - 6.10**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.037	0.084	0.165	0.375	0.778	1.262
0.14	0.037	0.084	0.168	0.391	0.805	1.283
0.23	0.041	0.085	0.173	0.406	0.829	1.301
0.39	0.042	0.086	0.177	0.421	0.851	1.321
1.08	0.000	0.090	0.185	0.445	0.889	1.365
1.81	0.000	0.090	0.189	0.456	0.912	1.390
5.05	0.000	0.093	0.198	0.481	0.955	1.466
8.44	0.000	0.095	0.203	0.492	0.978	1.510
14.09	0.000	0.096	0.206	0.503	0.997	1.556
39.29	0.000	0.105	0.214	0.522	1.027	1.616
65.61	0.000	0.111	0.217	0.529	1.042	1.636
109.58	0.000	0.117	0.220	0.538	1.056	1.653
182.98	0.000	0.119	0.223	0.544	1.066	1.667
305.58	0.000	0.122	0.227	0.548	1.074	1.676
510.33	0.000	0.124	0.231	0.557	1.084	1.686
852.27	0.000	0.124	0.233	0.563	1.094	1.697
1423.30	0.000	0.125	0.233	0.568	1.104	1.708

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.847	2.525	3.123	2.909		
0.14	1.859	2.548	3.111	2.903		
0.23	1.875	2.574	3.099	2.895		
0.39	1.895	2.600	3.089	2.884		
1.08	1.940	2.657	3.062	2.856		
1.81	1.975	2.695	3.047	2.837		
5.05	2.085	2.819	3.015	2.784		
8.44	2.146	2.894	2.998	2.742		
14.09	2.209	2.960	2.985	2.700		
39.29	2.302	3.052	2.965	2.622		
65.61	2.328	3.083	2.959	2.594		
109.58	2.348	3.105	2.955	2.574		
182.98	2.366	3.124	2.952	2.562		
305.58	2.382	3.139	2.949	2.555		
510.33	2.397	3.158	2.947	2.549		
852.27	2.412	3.175	2.943	2.543		
1423.30	2.425	3.190	2.941	2.540		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

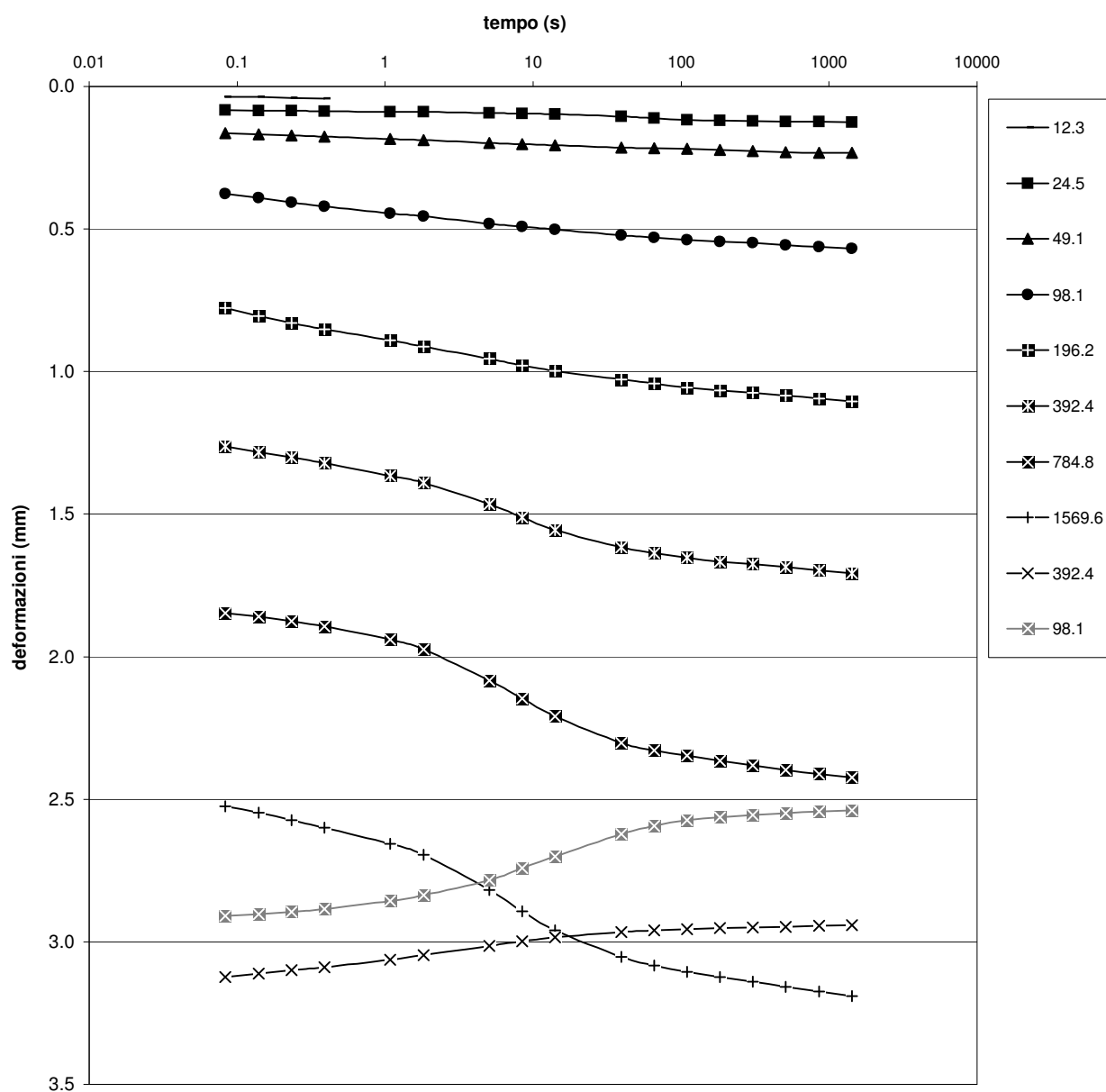
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS2SH1	m 5.50 - 6.10	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

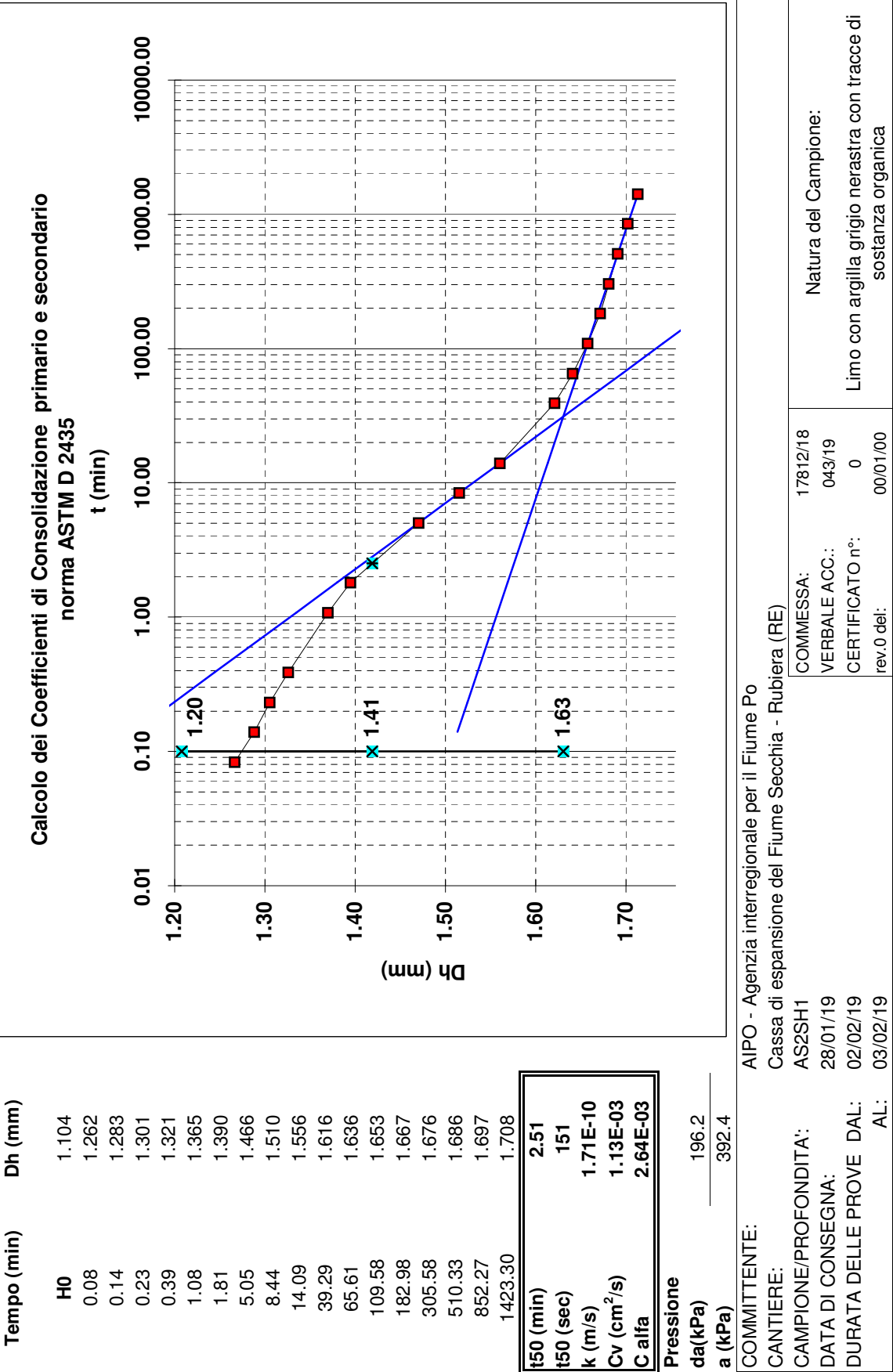
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

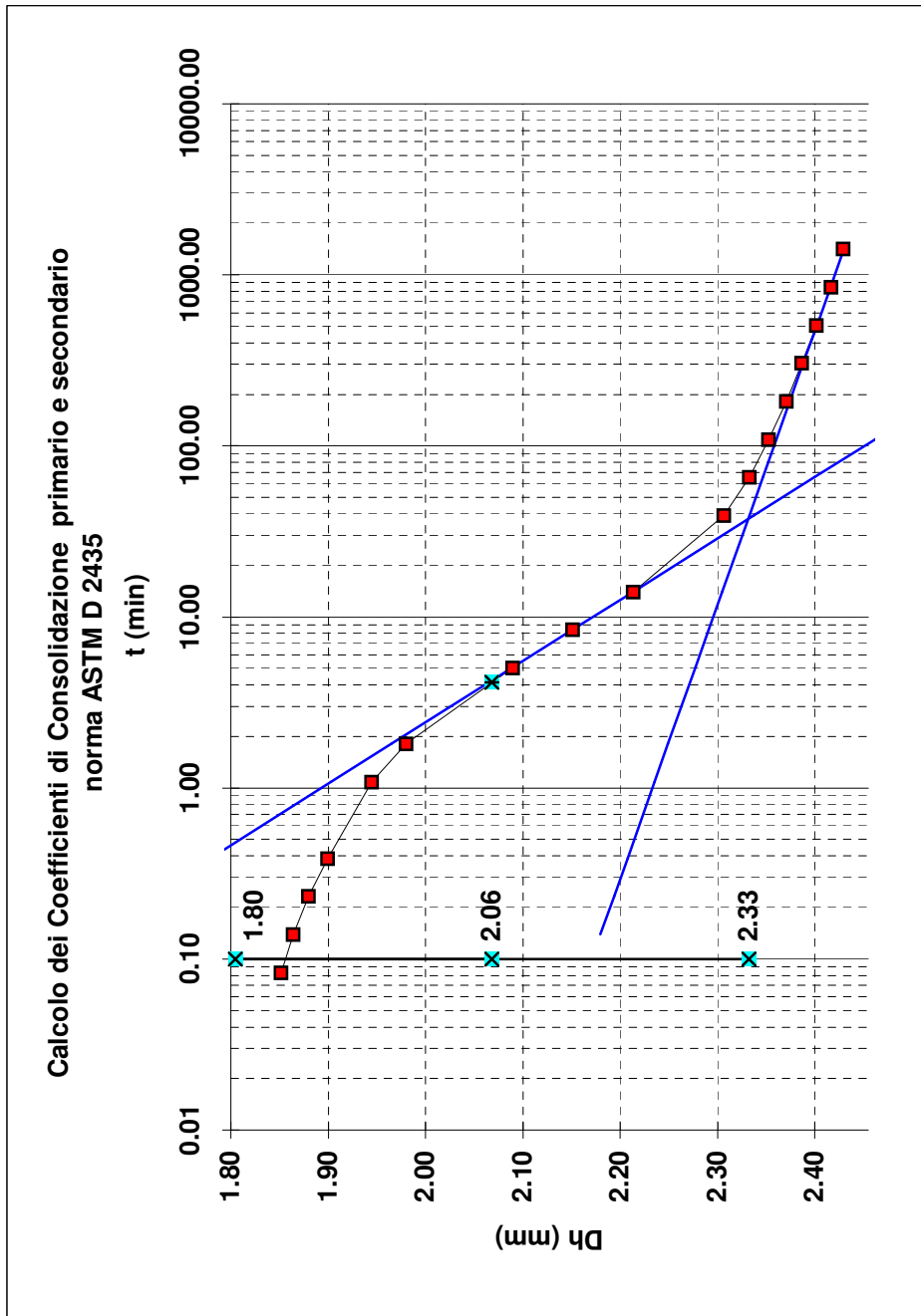
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.708
0.08	1.847
0.14	1.859
0.23	1.875
0.39	1.895
1.08	1.940
1.81	1.975
5.05	2.085
8.44	2.146
14.09	2.209
39.29	2.302
65.61	2.328
109.58	2.348
182.98	2.366
305.58	2.382
510.33	2.397
852.27	2.412
1423.30	2.425
t50 (min)	4.14
t50 (sec)	248
k (m/s)	5.72E-11
Cv (cm ² /s)	6.39E-04
C alfa	3.41E-03
Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE/PROFONDITA':	AS2SH1	COMMESSA:	17812/18
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19	VERBALE ACC.:	043/19
DURATA DELLE PROVE	DAL: 03/02/19	CERTIFICATO n°:	0
AL:	04/02/19	rev.0 del:	00/01/00
		Natura del Campione:	
		Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

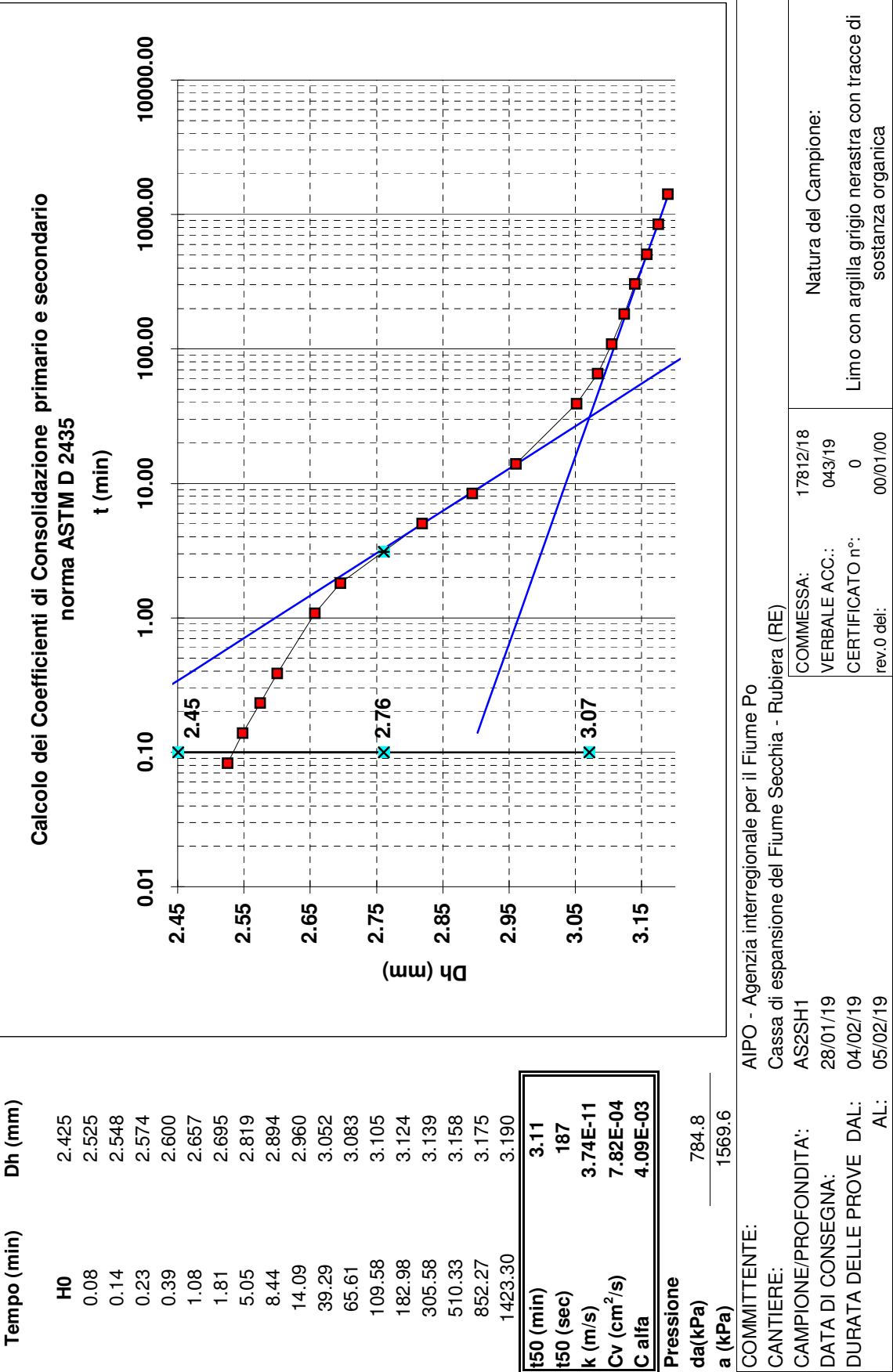
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 37 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	80	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio con tracce di sostanza organica
	100	-	W naturale (%) 37.9 γ naturale(Mg/m ³) 1.84 γ secco (Mg/m ³) 1.33 γ immerso (Mg/m ³) 0.84 porosità (%) 51 indice dei vuoti 1.02 grado di saturazione (%) 100 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	140	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
11.00 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

456.13

2.16

TERRA UMIDA (g)

737.13

174.43

TERRA ESSICATA* (g)

659.87

127.04

UMDITA' DETERMINATA (%)

37.9

37.9

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

37.9

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.33	136.62
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	299.06	299.44
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.83	1.85
MEDIA (Mg/m³)	=	1.84

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS2SH2	m 10.50 - 11.00			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

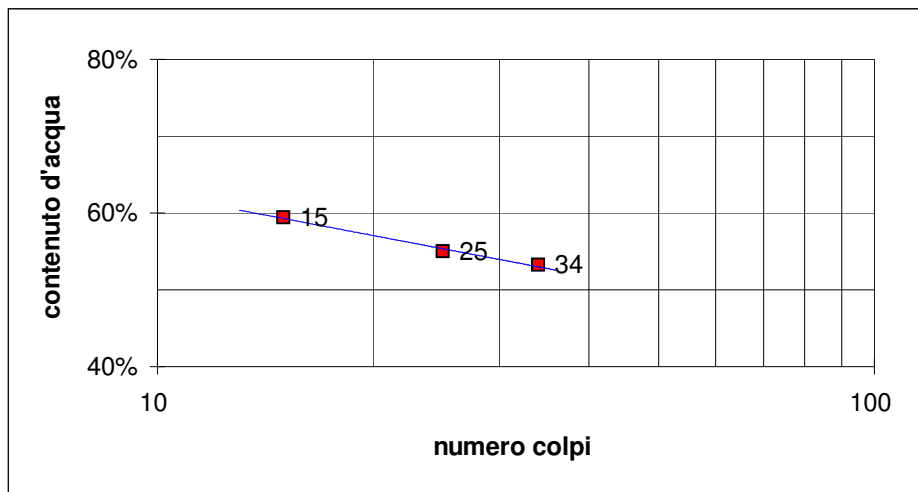
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con tracce di sostanza organica

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	15			
massa umida+ tara (g)	20.22	18.81	23.40	14.05	13.59	737.13
massa secca+ tara (g)	13.95	12.90	15.48	11.45	11.06	659.87
acqua contenuta (g)	6.27	5.91	7.92	2.60	2.53	77.26
tara (g)	2.17	2.15	2.15	2.23	2.15	456.13
peso secco (g)	11.78	10.75	13.33	9.22	8.91	203.74
contenuto d'acqua	53.2%	55.0%	59.4%	28.2%	28.4%	37.9%

Umidità Naturale	Wn =	38%
Limite Liquido	LL =	55%
Limite Plastico	LP =	28%
Indice Plastico	IP =	27%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con tracce di sostanza organica

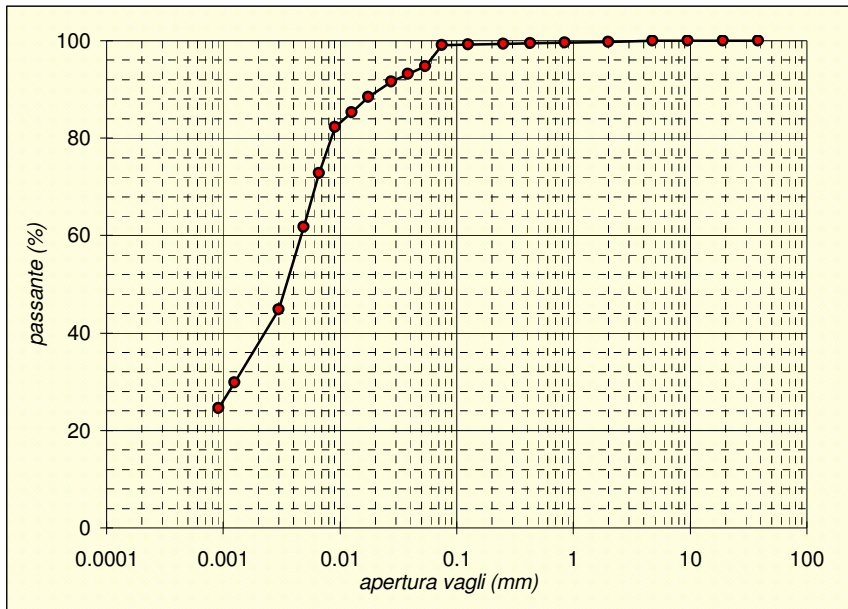
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.45	0.22	0.22	99.78
292	setaccio	0.850	0.39	0.19	0.41	99.59
293	setaccio	0.425	0.20	0.10	0.51	99.49
282	setaccio	0.250	0.20	0.10	0.61	99.39
283	setaccio	0.125	0.30	0.15	0.76	99.24
286	setaccio	0.075	0.25	0.12	0.88	99.12
-	calcolato	0.0541	8.85	4.35	5.22	94.78
-	calcolato	0.0385	3.20	1.57	6.80	93.20
-	calcolato	0.0274	3.20	1.57	8.37	91.63
-	calcolato	0.0176	6.41	3.14	11.51	88.49
-	calcolato	0.0126	6.41	3.14	14.66	85.34
-	calcolato	0.0090	6.41	3.14	17.80	82.20
-	calcolato	0.0066	19.22	9.43	27.23	72.77
-	calcolato	0.0049	22.42	11.01	38.24	61.76
-	calcolato	0.0030	34.67	17.02	55.26	44.74
-	calcolato	0.0013	30.33	14.89	70.14	29.86
-	calcolato	0.0009	10.74	5.27	75.41	24.59
-	fondo		50.09	24.59	100.00	0.00
TOTALE			203.74		φ max (mm) = 2.6	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	34.0
18	60	33.5
18	120	33.0
18	300	32.0
18	600	31.0
18	1200	30.0
18	2400	27.0
18	4800	23.5
18.5	14400	18.0
20	86400	13.0
19	172800	11.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	0.9%	3.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	61.2%	58.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	37.9%	37.9%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio con tracce di sostanza organica**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	37.9	37.5	37.9
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.83	1.85	1.83
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.33	1.34	1.33
indice dei vuoti iniziale	1.03	1.01	1.03
grado di saturazione iniziale (%)	99	100	99
umidità finale (%)	37.4	33.4	33.8
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.85	1.89	1.89
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.34	1.42	1.41
indice dei vuoti fine cons.	1.01	0.90	0.91
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.612	7.489	7.470
Ac (cm^2)	11.477	11.133	11.091
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.2256	0.2100	0.3685
t100 min (Bishop & Henkel)	153	991	530

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18

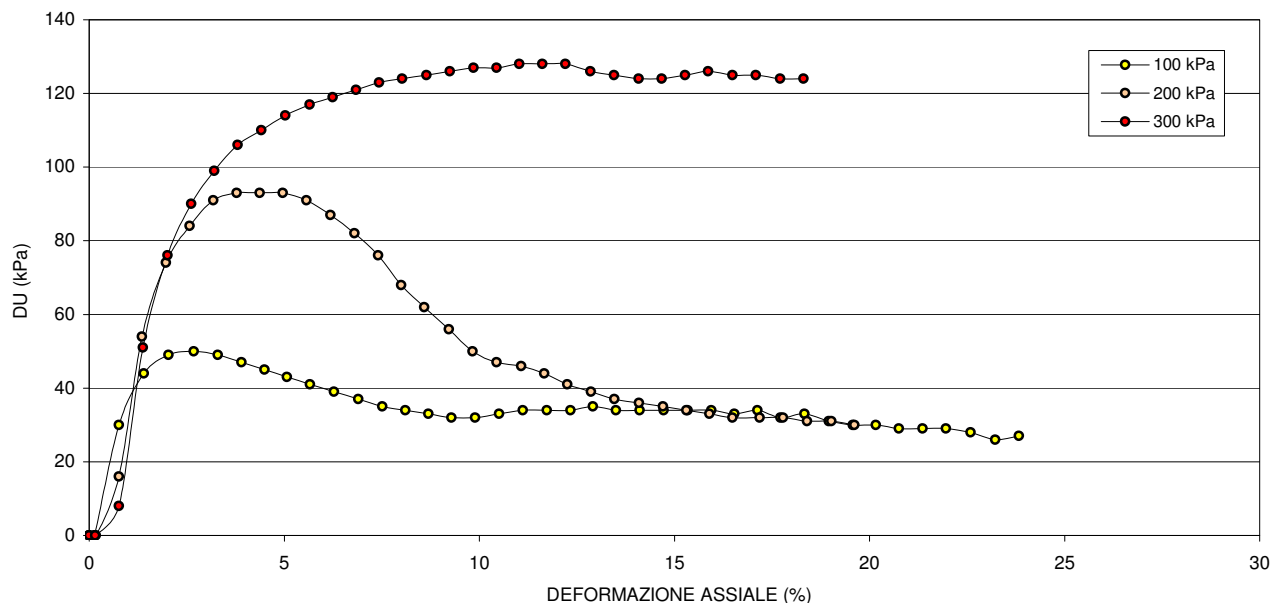
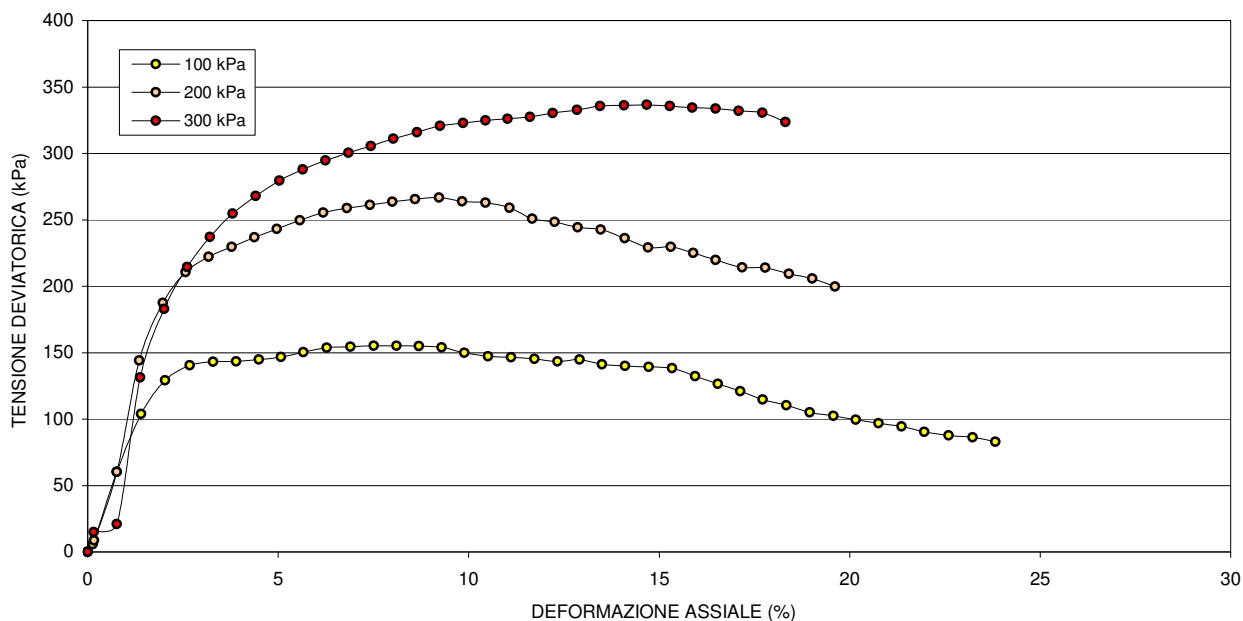
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18

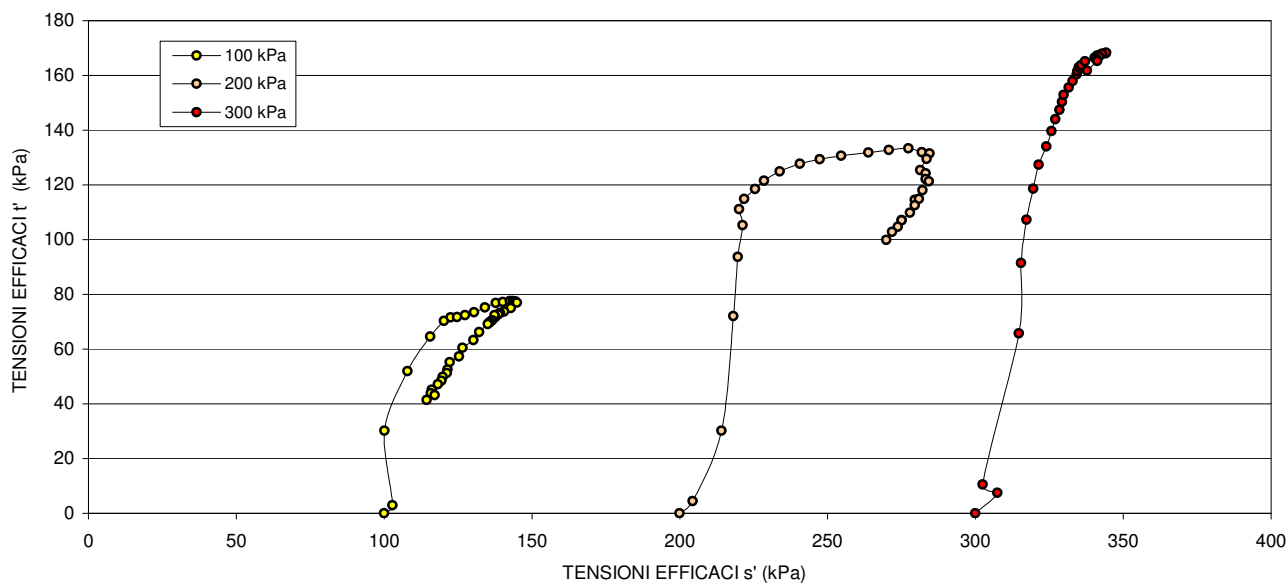
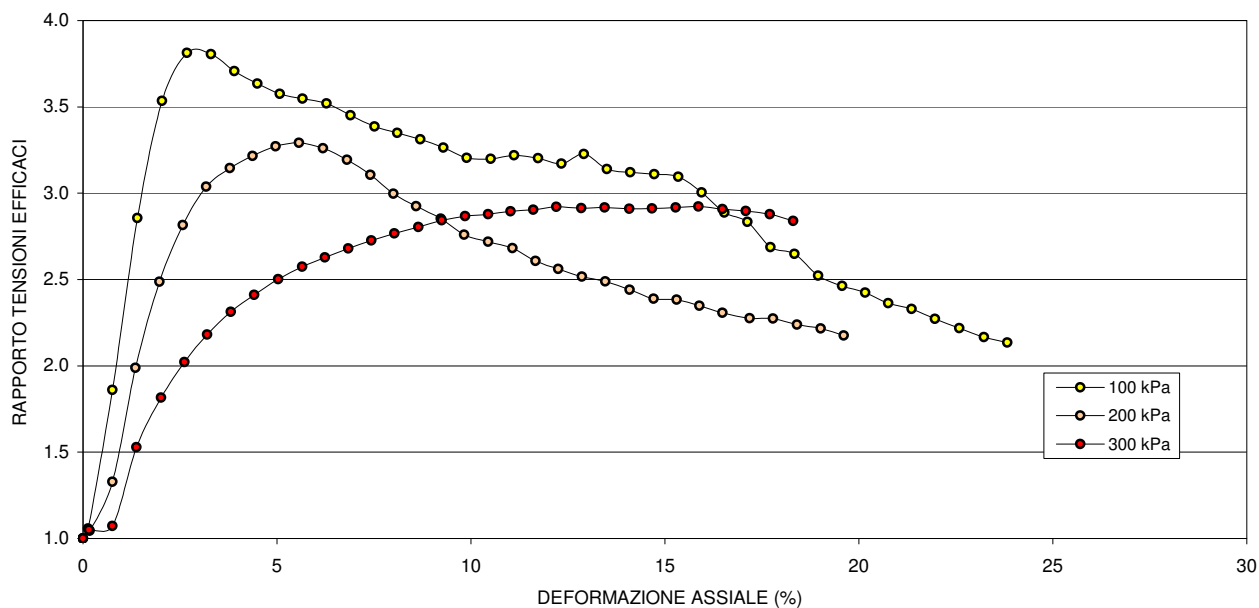
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.131	5.743	0.171	8.788	0.158	14.944
0.762	60.270	0.762	60.348	0.762	21.028
1.406	103.950	1.353	144.166	1.379	131.428
2.036	129.235	1.970	187.379	2.010	182.894
2.680	140.597	2.575	210.552	2.614	214.519
3.297	143.075	3.179	222.205	3.205	237.218
3.901	143.437	3.783	229.633	3.810	254.818
4.493	144.885	4.374	236.984	4.414	267.956
5.071	146.820	4.966	243.116	5.031	279.412
5.662	150.345	5.570	249.713	5.649	288.059
6.279	153.689	6.187	255.328	6.240	294.793
6.897	154.461	6.805	258.754	6.844	300.537
7.514	155.129	7.409	261.234	7.435	305.641
8.105	155.099	8.000	263.616	8.026	311.070
8.696	154.897	8.591	265.535	8.644	315.818
9.287	153.894	9.222	266.720	9.248	320.603
9.892	149.885	9.826	263.892	9.852	322.939
10.509	147.299	10.443	262.889	10.443	324.939
11.113	146.459	11.074	258.961	11.021	326.051
11.731	145.365	11.665	250.813	11.613	327.551
12.335	143.300	12.256	248.346	12.204	330.269
12.913	144.708	12.860	244.288	12.847	332.798
13.504	141.163	13.465	242.594	13.452	335.563
14.108	139.952	14.095	236.119	14.082	336.217
14.726	139.318	14.713	229.060	14.673	336.520
15.343	138.309	15.304	229.754	15.278	335.588
15.948	132.342	15.895	225.129	15.869	334.536
16.539	126.466	16.486	219.721	16.486	333.813
17.130	121.021	17.182	214.169	17.090	331.996
17.721	114.709	17.787	214.084	17.708	330.488
18.338	110.433	18.404	209.471	18.312	323.568
18.956	105.008	19.021	205.704		
19.573	102.386	19.613	199.798		
20.164	99.616				
20.755	96.807				
21.360	94.355				
21.964	90.299				
22.595	87.680				
23.225	86.297				
23.829	82.830				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.131	0.000	0.171	0.000	0.158	0.000
0.762	30.000	0.762	16.000	0.762	8.000
1.406	44.000	1.353	54.000	1.379	51.000
2.036	49.000	1.970	74.000	2.010	76.000
2.680	50.000	2.575	84.000	2.614	90.000
3.297	49.000	3.179	91.000	3.205	99.000
3.901	47.000	3.783	93.000	3.810	106.000
4.493	45.000	4.374	93.000	4.414	110.000
5.071	43.000	4.966	93.000	5.031	114.000
5.662	41.000	5.570	91.000	5.649	117.000
6.279	39.000	6.187	87.000	6.240	119.000
6.897	37.000	6.805	82.000	6.844	121.000
7.514	35.000	7.409	76.000	7.435	123.000
8.105	34.000	8.000	68.000	8.026	124.000
8.696	33.000	8.591	62.000	8.644	125.000
9.287	32.000	9.222	56.000	9.248	126.000
9.892	32.000	9.826	50.000	9.852	127.000
10.509	33.000	10.443	47.000	10.443	127.000
11.113	34.000	11.074	46.000	11.021	128.000
11.731	34.000	11.665	44.000	11.613	128.000
12.335	34.000	12.256	41.000	12.204	128.000
12.913	35.000	12.860	39.000	12.847	126.000
13.504	34.000	13.465	37.000	13.452	125.000
14.108	34.000	14.095	36.000	14.082	124.000
14.726	34.000	14.713	35.000	14.673	124.000
15.343	34.000	15.304	34.000	15.278	125.000
15.948	34.000	15.895	33.000	15.869	126.000
16.539	33.000	16.486	32.000	16.486	125.000
17.130	34.000	17.182	32.000	17.090	125.000
17.721	32.000	17.787	32.000	17.708	124.000
18.338	33.000	18.404	31.000	18.312	124.000
18.956	31.000	19.021	31.000		
19.573	30.000	19.613	30.000		
20.164	30.000				
20.755	29.000				
21.360	29.000				
21.964	29.000				
22.595	28.000				
23.225	26.000				
23.829	27.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.131	1.057	0.171	1.044	0.158	1.050
0.762	1.861	0.762	1.328	0.762	1.072
1.406	2.856	1.353	1.987	1.379	1.528
2.036	3.534	1.970	2.487	2.010	1.816
2.680	3.812	2.575	2.815	2.614	2.022
3.297	3.805	3.179	3.039	3.205	2.180
3.901	3.706	3.783	3.146	3.810	2.313
4.493	3.634	4.374	3.215	4.414	2.410
5.071	3.576	4.966	3.272	5.031	2.502
5.662	3.548	5.570	3.291	5.649	2.574
6.279	3.519	6.187	3.260	6.240	2.629
6.897	3.452	6.805	3.193	6.844	2.679
7.514	3.387	7.409	3.107	7.435	2.727
8.105	3.350	8.000	2.997	8.026	2.767
8.696	3.312	8.591	2.924	8.644	2.805
9.287	3.263	9.222	2.852	9.248	2.843
9.892	3.204	9.826	2.759	9.852	2.867
10.509	3.198	10.443	2.718	10.443	2.878
11.113	3.219	11.074	2.682	11.021	2.896
11.731	3.202	11.665	2.608	11.613	2.904
12.335	3.171	12.256	2.562	12.204	2.920
12.913	3.226	12.860	2.517	12.847	2.913
13.504	3.139	13.465	2.488	13.452	2.918
14.108	3.120	14.095	2.440	14.082	2.910
14.726	3.111	14.713	2.388	14.673	2.912
15.343	3.096	15.304	2.384	15.278	2.918
15.948	3.005	15.895	2.348	15.869	2.923
16.539	2.888	16.486	2.308	16.486	2.908
17.130	2.834	17.182	2.275	17.090	2.897
17.721	2.687	17.787	2.274	17.708	2.878
18.338	2.648	18.404	2.239	18.312	2.838
18.956	2.522	19.021	2.217		
19.573	2.463	19.613	2.175		
20.164	2.423				
20.755	2.363				
21.360	2.329				
21.964	2.272				
22.595	2.218				
23.225	2.166				
23.829	2.135				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
102.872	2.872	204.394	4.394	307.472	7.472
100.135	30.135	214.174	30.174	302.514	10.514
107.975	51.975	218.083	72.083	314.714	65.714
115.617	64.617	219.690	93.690	315.447	91.447
120.298	70.298	221.276	105.276	317.260	107.260
122.538	71.538	220.102	111.102	319.609	118.609
124.719	71.719	221.817	114.817	321.409	127.409
127.442	72.442	225.492	118.492	323.978	133.978
130.410	73.410	228.558	121.558	325.706	139.706
134.172	75.172	233.857	124.857	327.030	144.030
137.845	76.845	240.664	127.664	328.397	147.397
140.231	77.231	247.377	129.377	329.268	150.268
142.565	77.565	254.617	130.617	329.820	152.820
143.549	77.549	263.808	131.808	331.535	155.535
144.448	77.448	270.767	132.767	332.909	157.909
144.947	76.947	277.360	133.360	334.301	160.301
142.943	74.943	281.946	131.946	334.469	161.469
140.649	73.649	284.445	131.445	335.470	162.470
139.229	73.229	283.481	129.481	335.026	163.026
138.682	72.682	281.406	125.406	335.776	163.776
137.650	71.650	283.173	124.173	337.134	165.134
137.354	72.354	283.144	122.144	340.399	166.399
136.581	70.581	284.297	121.297	342.782	167.782
135.976	69.976	282.060	118.060	344.109	168.109
135.659	69.659	279.530	114.530	344.260	168.260
135.154	69.154	280.877	114.877	342.794	167.794
132.171	66.171	279.564	112.564	341.268	167.268
130.233	63.233	277.860	109.860	341.906	166.906
126.510	60.510	275.085	107.085	340.998	165.998
125.354	57.354	275.042	107.042	341.244	165.244
122.216	55.216	273.736	104.736	337.784	161.784
121.504	52.504	271.852	102.852		
121.193	51.193	269.899	99.899		
119.808	49.808				
119.403	48.403				
118.178	47.178				
116.149	45.149				
115.840	43.840				
117.149	43.149				
114.415	41.415				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

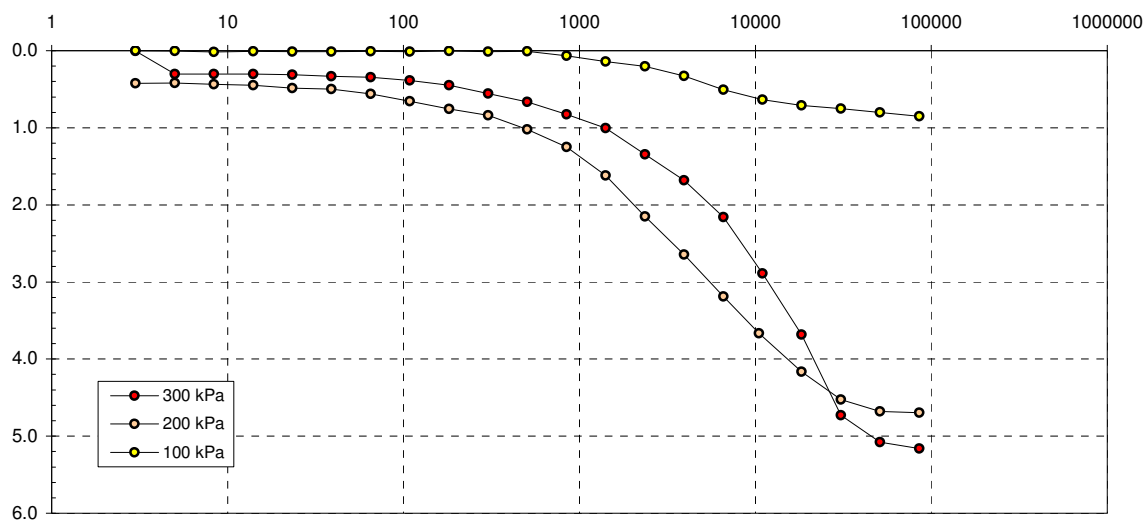
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.00
5	0.00
8	0.02
14	0.01
23	0.01
39	0.01
65	0.01
109	0.01
181	0.01
303	0.01
506	0.01
845	0.07
1412	0.14
2357	0.20
3937	0.33
6575	0.51
10979	0.63
18335	0.71
30620	0.75
51136	0.80
85398	0.85
142616	

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.42
5	0.42
8	0.43
14	0.45
23	0.49
39	0.50
65	0.56
109	0.66
181	0.76
303	0.84
506	1.02
845	1.25
1412	1.62
2357	2.15
3937	2.65
6575	3.19
10471	3.67
18335	4.17
30620	4.53
51136	4.68
85398	4.70
142616	

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.00
5	0.30
8	0.30
14	0.30
23	0.31
39	0.33
65	0.35
109	0.39
181	0.45
303	0.56
506	0.66
845	0.83
1412	1.01
2357	1.35
3937	1.68
6575	2.16
10979	2.89
18335	3.68
30620	4.73
51136	5.08
85398	5.16
142616	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

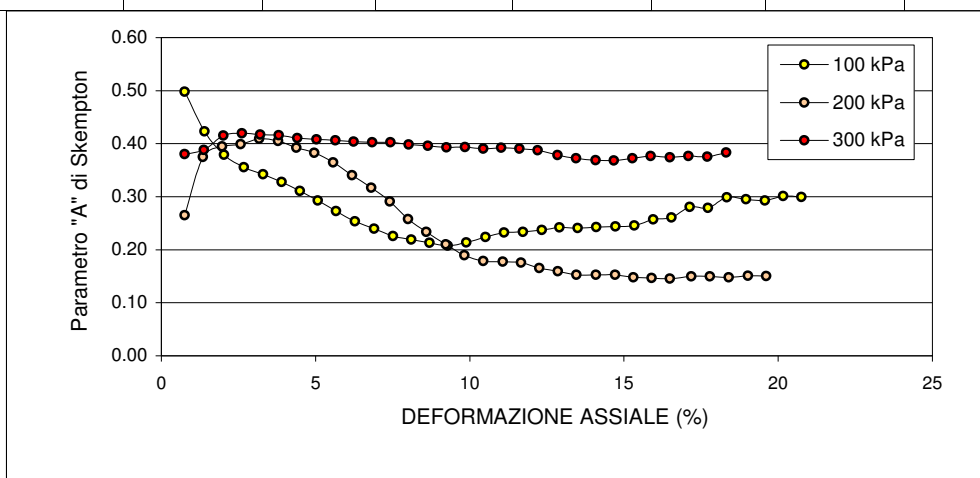
CAMPIONE: **AS2SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.762	0.4978	0.762	0.2651	0.762	0.3804
1.406	0.4233	1.353	0.3746	1.379	0.3880
2.036	0.3792	1.970	0.3949	2.010	0.4155
2.680	0.3556	2.575	0.3990	2.614	0.4195
3.297	0.3425	3.179	0.4095	3.205	0.4173
3.901	0.3277	3.783	0.4050	3.810	0.4160
4.493	0.3106	4.374	0.3924	4.414	0.4105
5.071	0.2929	4.966	0.3825	5.031	0.4080
5.662	0.2727	5.570	0.3644	5.649	0.4062
6.279	0.2538	6.187	0.3407	6.240	0.4037
6.897	0.2395	6.805	0.3169	6.844	0.4026
7.514	0.2256	7.409	0.2909	7.435	0.4024
8.105	0.2192	8.000	0.2580	8.026	0.3986
8.696	0.2130	8.591	0.2335	8.644	0.3958
9.287	0.2079	9.222	0.2100	9.248	0.3930
9.892	0.2135	9.826	0.1895	9.852	0.3933
10.509	0.2240	10.443	0.1788	10.443	0.3908
11.113	0.2321	11.074	0.1776	11.021	0.3926
11.731	0.2339	11.665	0.1754	11.613	0.3908
12.335	0.2373	12.256	0.1651	12.204	0.3876
12.913	0.2419	12.860	0.1596	12.847	0.3786
13.504	0.2409	13.465	0.1525	13.452	0.3725
14.108	0.2429	14.095	0.1525	14.082	0.3688
14.726	0.2440	14.713	0.1528	14.673	0.3685
15.343	0.2458	15.304	0.1480	15.278	0.3725
15.948	0.2569	15.895	0.1466	15.869	0.3766
16.539	0.2609	16.486	0.1456	16.486	0.3745
17.130	0.2809	17.182	0.1494	17.090	0.3765
17.721	0.2790	17.787	0.1495	17.708	0.3752
18.338	0.2988	18.404	0.1480	18.312	0.3832
18.956	0.2952	19.021	0.1507		
19.573	0.2930	19.613	0.1502		
20.164	0.3012				
20.755	0.2996				

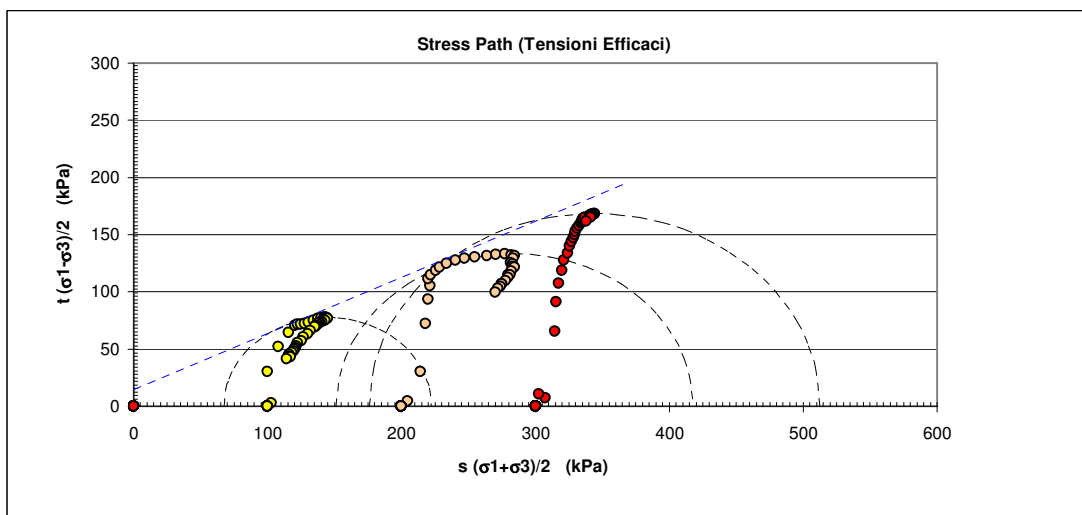


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

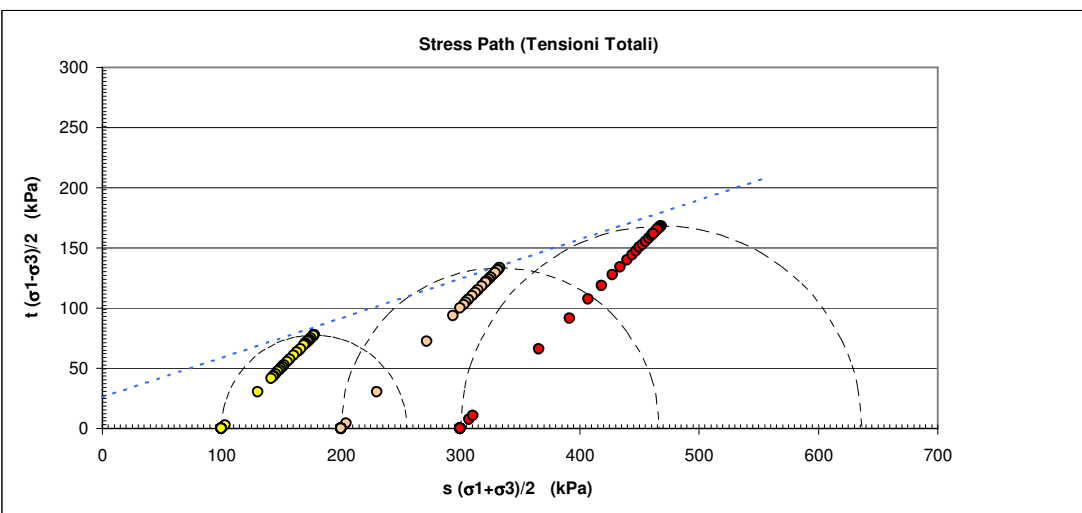
Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: AS2SH2
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	155	267	337
deformazione (%)	8.7	9.2	17.7
tensione efficace s' (kPa)	143	277	344
tensione efficace t' (kPa)	78	133	168
c' (kPa):	14.7	ϕ' (°):	26.4


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	155	267	337
deformazione (%)	8.7	9.2	17.7
tensione totale s (kPa)	177.6	333.4	468.3
tensione efficace t (kPa)	77.6	133.4	168.3
c (kPa):	25.9	ϕ (°):	18.2





Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH3 m 16.50 - 16.90**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 16.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 32 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	170	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica
			W naturale (%) 30.1
			γ naturale (Mg/m ³) 1.91
			γ secco (Mg/m ³) 1.47
			γ immerso (Mg/m ³) 0.92
			porosità (%) 46
			indice dei vuoti 0.84
			grado di saturazione (%) 97
			massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE
	150	-	Umidità Naturale SI Trassiale UU SI
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
16.90 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH3 m 16.50 - 16.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	406.62	2.18
TERRA UMIDA (g)	589.9	143.4
TERRA ESSICATA* (g)	547.87	110.4
UMDITA' DETERMINATA (%)	29.8	30.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	30.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2SH3 m 16.50 - 16.90**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.28	137.25
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	305.78	305.16
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.91	1.91
MEDIA (Mg/m³)	=	1.91

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS2SH3	m 16.50 - 16.90	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

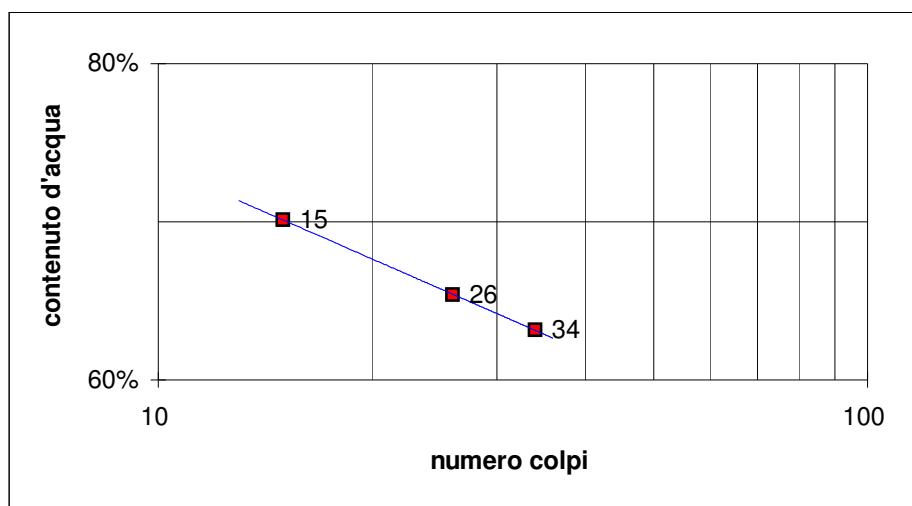
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	15			
massa umida+ tara (g)	23.92	24.32	21.95	12.80	12.92	589.90
massa secca+ tara (g)	15.52	15.57	13.83	10.25	10.37	547.87
acqua contenuta (g)	8.40	8.75	8.12	2.55	2.55	42.03
tara (g)	2.22	2.19	2.25	2.16	2.17	406.62
peso secco (g)	13.30	13.38	11.58	8.09	8.20	141.25
contenuto d'acqua	63.2%	65.4%	70.1%	31.5%	31.1%	29.8%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	66%
Limite Plastico	LP =	31%
Indice Plastico	IP =	34%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2SH3 m 16.50 - 16.90**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica

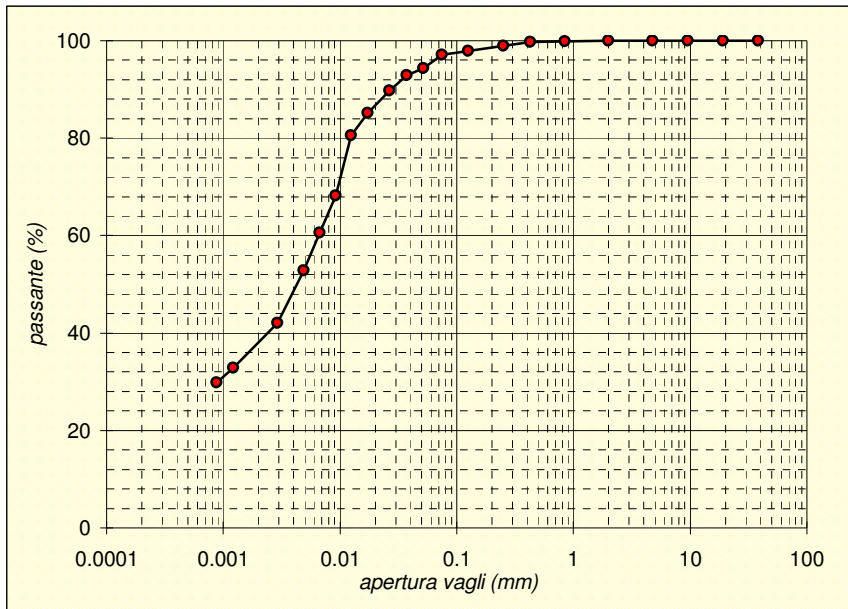
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.11	0.08	0.08	99.92
293	setaccio	0.425	0.32	0.23	0.30	99.70
282	setaccio	0.250	0.98	0.69	1.00	99.00
283	setaccio	0.125	1.50	1.06	2.06	97.94
286	setaccio	0.075	1.25	0.88	2.95	97.05
-	calcolato	0.0521	3.76	2.66	5.60	94.40
-	calcolato	0.0371	2.17	1.54	7.14	92.86
-	calcolato	0.0266	4.35	3.08	10.22	89.78
-	calcolato	0.0172	6.52	4.62	14.83	85.17
-	calcolato	0.0124	6.52	4.62	19.45	80.55
-	calcolato	0.0092	17.38	12.31	31.76	68.24
-	calcolato	0.0067	10.87	7.69	39.45	60.55
-	calcolato	0.0049	10.87	7.69	47.14	52.86
-	calcolato	0.0029	15.21	10.77	57.91	42.09
-	calcolato	0.0012	13.04	9.23	67.14	32.86
-	calcolato	0.0009	4.35	3.08	70.22	29.78
-	calcolato	fondo	42.07	29.78	100.00	0.00
TOTALE			141.25		ϕ max (mm) = 1.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	34.0
21	60	33.5
21	120	32.5
21	300	31.0
21	600	29.5
21	1200	25.5
21	2400	23.0
21	4800	20.5
21	14400	17.0
21	86400	14.0
21	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	2.9%	4.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	59.0%	57.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	38.1%	38.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS2SH3 m 16.50 - 16.90		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

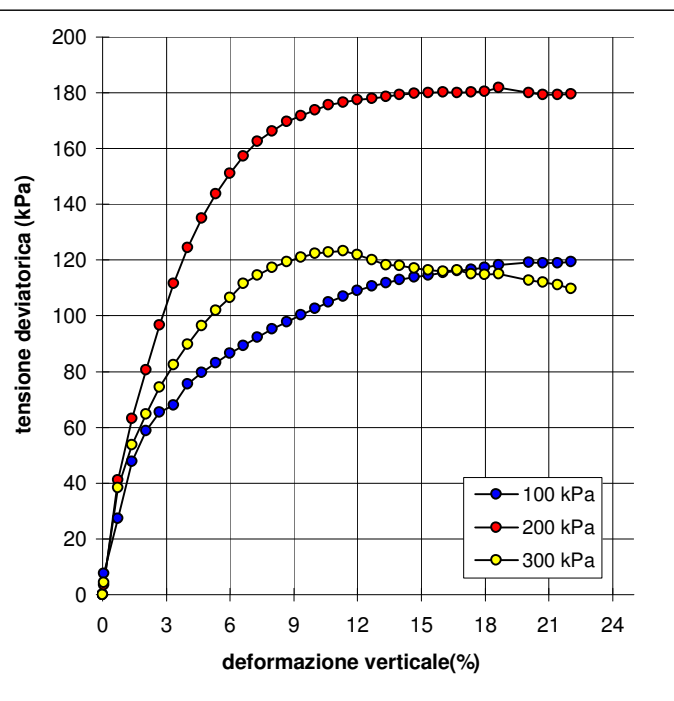
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio nerastra con tracce di sostanza organica**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINI			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	168.5	167.9	167.5
0.05	7.55	0.05	3.47	0.05	4.25	Umidità naturale (%):	26.2	26.2	26.2
0.72	27.32	0.72	41.10	0.72	38.43	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.92	1.92	1.91
1.38	47.77	1.38	63.17	1.38	53.84	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.52	1.52	1.51
2.05	58.83	2.05	80.60	2.05	64.79	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.69	65.37	2.69	96.71	2.69	74.41				
3.33	68.05	3.33	111.51	3.33	82.39				
4.00	75.49	4.00	124.40	4.00	89.82				
4.67	79.68	4.67	135.12	4.67	96.40				
5.34	83.23	5.34	143.78	5.34	101.88				
6.00	86.49	6.00	151.03	6.00	106.56				
6.63	89.39	6.63	157.23	6.63	111.52				
7.28	92.39	7.28	162.64	7.28	114.60				
7.98	95.29	7.98	166.30	7.98	117.41				
8.66	97.75	8.66	169.66	8.66	119.32				
9.33	100.34	9.33	171.64	9.33	121.04				
9.99	102.58	9.99	173.92	9.99	122.27				
10.64	104.94	10.64	175.75	10.64	122.93				
11.31	107.08	11.31	176.67	11.31	123.24				
11.99	109.16	11.99	177.45	11.99	121.99				
12.68	110.74	12.68	177.89	12.68	120.06				
13.35	111.92	13.35	178.56	13.35	118.31				
13.99	112.88	13.99	179.32	13.99	117.96				
14.66	113.93	14.66	179.85	14.66	117.19				
15.33	114.58	15.33	180.13	15.33	116.49				
16.01	115.55	16.01	180.36	16.01	115.99				
16.68	116.07	16.68	180.01	16.68	116.44				
17.35	116.72	17.35	180.21	17.35	115.14				
17.99	117.45	17.99	180.45	17.99	114.89				
18.65	118.35	18.65	181.83	18.65	115.10				
20.05	119.15	20.05	179.94	20.05	112.76				
20.73	119.03	20.73	179.29	20.73	112.01				
21.40	118.98	21.40	179.42	21.40	111.20				
22.06	119.40	22.06	179.54	22.06	109.86				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

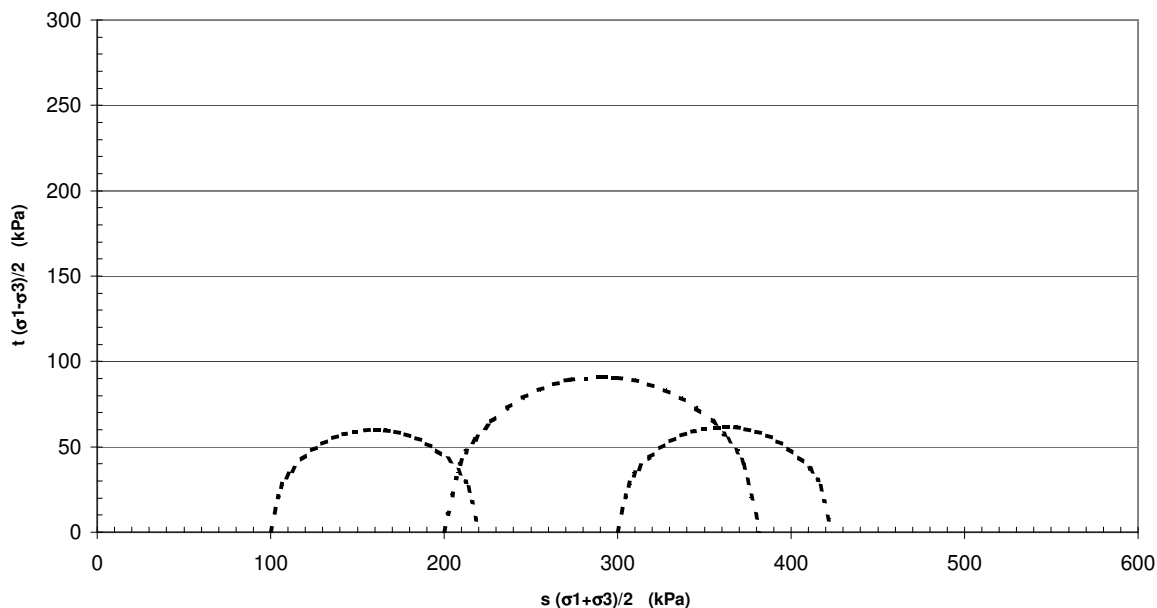
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS2SH3		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	119.40	181.83	123.24
Deformazione a rottura (%):	22.06	18.65	11.31
Cu (kPa):	59.70	90.91	61.62
Cu Media (kPa):	70.75		
Dev. Standard Cu (kPa):	17.49		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio
	W naturale (%) 28.7
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

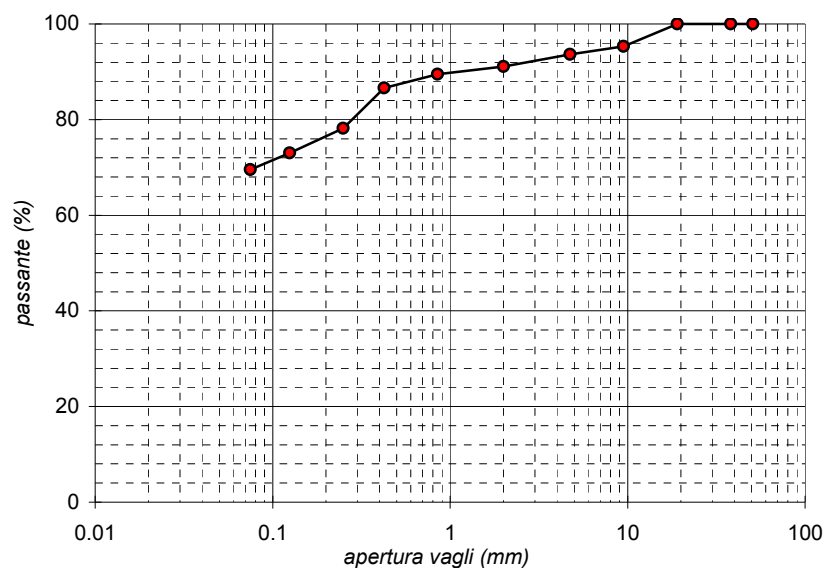
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	16.14	4.65	4.65	95.35
290	setaccio	4.75	5.81	1.68	6.33	93.67
291	setaccio	2.0	8.98	2.59	8.92	91.08
292	setaccio	0.850	5.55	1.60	10.52	89.48
293	setaccio	0.425	10.03	2.89	13.41	86.59
282	setaccio	0.250	29.18	8.41	21.83	78.17
283	setaccio	0.125	17.80	5.13	26.96	73.04
286	setaccio	0.075	12.14	3.50	30.46	69.54
	fondo		241.15	69.54	100.00	0.00
TOTALE			346.78		ϕ max (mm) = 13.0	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	6.3%	8.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	24.1%	21.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	69.5%	69.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS2 SPT2 m 16.90 - 17.35**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 16.90	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia sabbiosa limoso-argillosa grigio
	W naturale (%) 13.3 γ ricostituito (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
17.35 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS2 SPT2 m 16.90 - 17.35**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

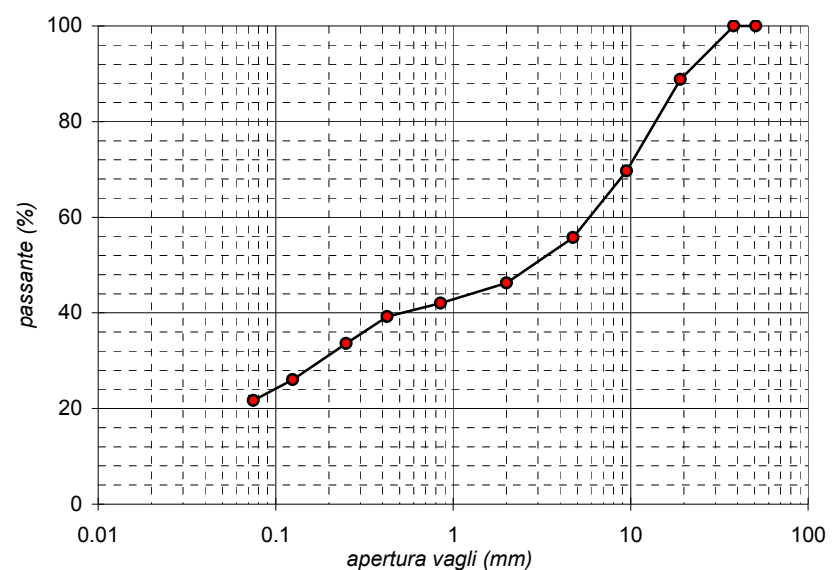
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbiosa limoso-argillosa grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	76.31	11.15	11.15	88.85
573	setaccio	9.5	131.32	19.18	30.33	69.67
290	setaccio	4.75	95.18	13.90	44.23	55.77
291	setaccio	2.0	65.23	9.53	53.76	46.24
292	setaccio	0.850	28.64	4.18	57.94	42.06
293	setaccio	0.425	19.28	2.82	60.76	39.24
282	setaccio	0.250	38.80	5.67	66.42	33.58
283	setaccio	0.125	51.44	7.51	73.94	26.06
286	setaccio	0.075	29.76	4.35	78.28	21.72
	fondo		148.68	21.72	100.00	0.00
TOTALE			684.64		ϕ max (mm) = 22.6	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	44.2%	53.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	34.1%	24.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	21.7%	21.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS3NSH1 m 10.50 - 11.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	130	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio
			W naturale (%) 32.1
			γ naturale (Mg/m ³) 1.87
			γ secco (Mg/m ³) 1.41
	150	-	γ immerso (Mg/m ³) 0.89
			porosità (%) 48
			indice dei vuoti 0.91
			grado di saturazione (%) 95
			massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	150	-	PROVE ESEGUITE
			Umidità Naturale SI Trassiale UU SI
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
basso 11.00			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA**UNI EN ISO 17892-1****COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po****CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)****CAMPIONE: AS3NSH1 m 10.50 - 11.00****COMMESSA: 17812/18****DURATA PROVE:****07 - 14/06/19****VERBALE ACC.: 101/19****DATA CONSEGNA:****20/02/19****GEO - CERT. n°: 0****rev.00 del:****00/01/00**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	140.14	2.23
TERRA UMIDA (g)	300.07	198.69
TERRA ESSICATA* (g)	260.58	151.8
UMDITA' DETERMINATA (%)	32.8	31.3
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	32.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS3NSH1 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.34	136.29
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	300.62	301.90
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.85	1.88
MEDIA (Mg/m³)	=	1.87

Io Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS3NSH1	m 10.50 - 11.00			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

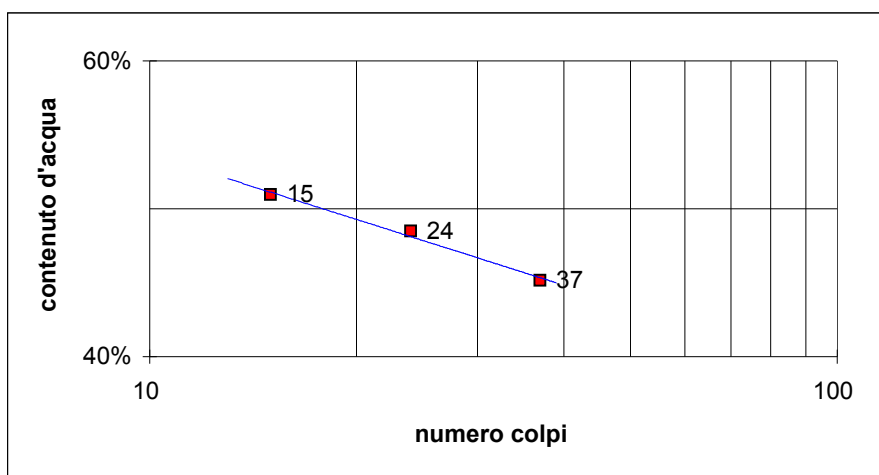
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	37	24	15			
massa umida+ tara (g)	24.23	24.45	24.11	13.35	13.07	300.07
massa secca+ tara (g)	17.37	17.20	16.73	10.95	10.76	260.58
acqua contenuta (g)	6.86	7.25	7.38	2.40	2.31	39.49
tara (g)	2.17	2.25	2.24	2.19	2.25	140.14
peso secco (g)	15.20	14.95	14.49	8.76	8.51	120.44
contenuto d'acqua	45.1%	48.5%	50.9%	27.4%	27.1%	32.8%

Umidità Naturale	Wn =	33%
Limite Liquido	LL =	48%
Limite Plastico	LP =	27%
Indice Plastico	IP =	21%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS3NSH1 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

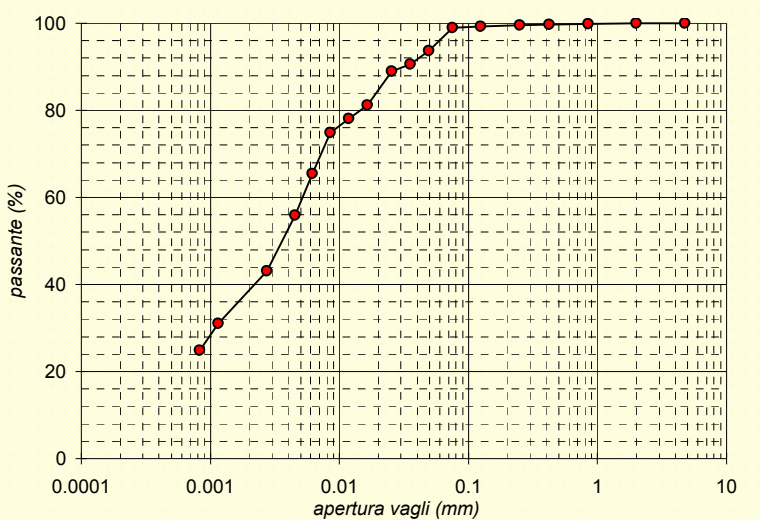
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla grigio**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.03	0.02	0.02	99.98
292	setaccio	0.850	0.11	0.09	0.12	99.88
293	setaccio	0.425	0.21	0.17	0.29	99.71
282	setaccio	0.250	0.26	0.22	0.51	99.49
283	setaccio	0.125	0.24	0.20	0.71	99.29
286	setaccio	0.075	0.41	0.34	1.05	98.95
-	calcolato	0.0496	6.35	5.27	6.32	93.68
-	calcolato	0.0356	3.77	3.13	9.45	90.55
-	calcolato	0.0253	1.88	1.56	11.02	88.98
-	calcolato	0.0166	9.42	7.82	18.84	81.16
-	calcolato	0.0119	3.77	3.13	21.97	78.03
-	calcolato	0.0085	3.77	3.13	25.10	74.90
-	calcolato	0.0062	11.31	9.39	34.49	65.51
-	calcolato	0.0046	11.64	9.66	44.15	55.85
-	calcolato	0.0028	15.41	12.80	56.95	43.05
-	calcolato	0.0012	14.42	11.97	68.92	31.08
-	calcolato	0.0008	7.54	6.26	75.18	24.82
-	fondo		29.90	24.82	100.00	0.00
TOTALE			120.44		ϕ max (mm) = 2.2	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro		50.03
t° C	Tempo (s)	Lettura
28	30	32.0
28	60	31.0
28	120	30.5
28	300	28.0
28	600	27.0
28	1200	26.0
28	2400	23.0
27.5	4800	20.0
27	14400	16.0
28	86400	12.0
28	172800	10.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 1.0%	> 0,063 mm 3.3%
LIMO	> 2 μ 60.3%	> 2 μ 58.1%
ARGILLA	< 2 μ 38.6%	< 2 μ 38.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS3NSH1 m 10.50 - 11.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

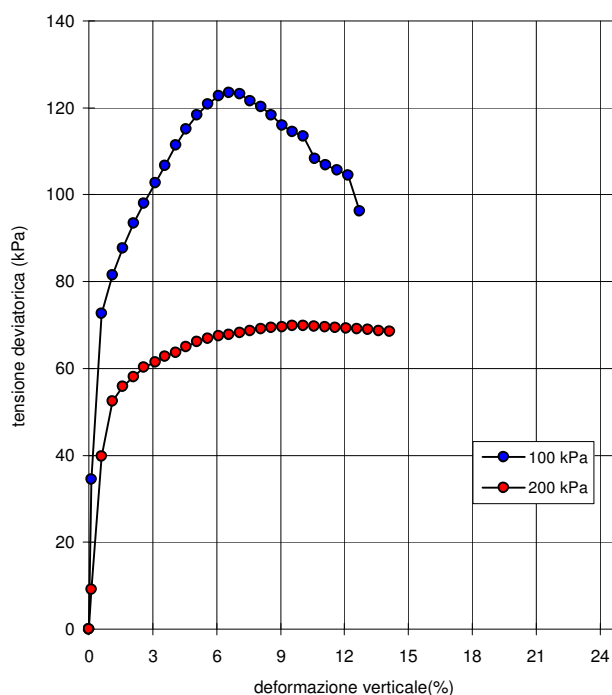
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ ₁ - σ ₃)	(ε)	(σ ₁ - σ ₃)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.12	34.50	0.12	9.17
0.59	72.72	0.59	39.85
1.10	81.51	1.10	52.40
1.59	87.75	1.59	55.80
2.11	93.47	2.11	58.13
2.60	97.98	2.60	60.21
3.11	102.67	3.11	61.40
3.58	106.76	3.58	62.77
4.08	111.36	4.08	63.69
4.57	115.09	4.57	65.02
5.08	118.33	5.08	66.23
5.58	120.90	5.58	66.95
6.10	122.75	6.10	67.47
6.59	123.57	6.59	67.77
7.10	123.13	7.10	68.20
7.57	121.63	7.57	68.73
8.08	120.24	8.08	69.07
8.56	118.27	8.56	69.43
9.07	116.04	9.07	69.51
9.55	114.55	9.55	69.92
10.08	113.50	10.08	69.91
10.60	108.35	10.56	69.76
11.13	106.87	11.08	69.59
11.65	105.62	11.58	69.43
12.18	104.54	12.09	69.26
12.70	96.21	12.59	69.09
		13.10	68.91
		13.60	68.74
		14.11	68.56

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	163.3	165.6
Umidità naturale (%):	32.8	32.8
Massa volumica umida (Mg/m ³):	1.85	1.88
Massa volumica secca (Mg/m ³):	1.39	1.42
sigma 3:	100 kPa	200 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA:

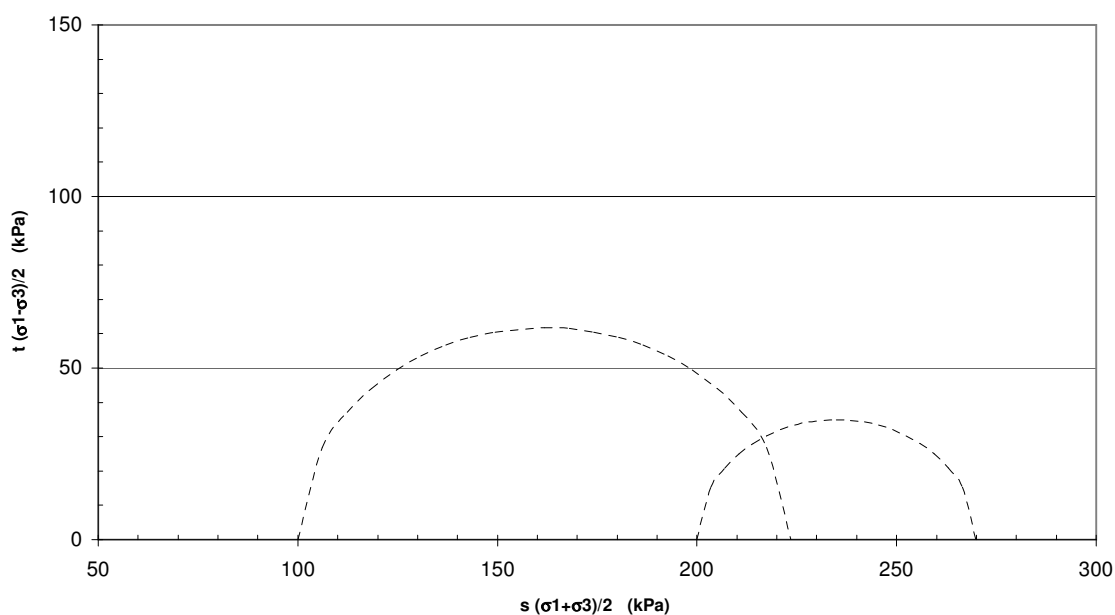
20/02/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	123.57	69.92	
Deformazione a rottura (%):	6.59	9.55	

Stress Path



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 15.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 46 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	150	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla con tracce di sostanza organica grigio
			W naturale (%) 31.0
			γ naturale (Mg/m ³) 1.88
			γ secco (Mg/m ³) 1.44
			γ immerso (Mg/m ³) 0.91
	195	-	porosità (%) 47
			indice dei vuoti 0.88
			grado di saturazione (%) 95
			massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	160	-	PROVE ESEGUITE
			Umidità Naturale SI Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
15.60 basso			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA**UNI EN ISO 17892-1****COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po****CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)****CAMPIONE: AS3NSH2 m 15.00 - 15.60****COMMESSA: 17812/18****DURATA PROVE:****07 - 14/06/19****VERBALE ACC.: 101/19****DATA CONSEGNA:****20/02/19****GEO - CERT. n°: 0****rev.00 del:****00/01/00**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla con tracce di sostanza organica grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	461.84	2.15
TERRA UMIDA (g)	724.93	140.51
TERRA ESSICATA* (g)	663.96	107.05
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.2	31.9
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	31.0

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla con tracce di sostanza organica grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.30	136.73
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	303.01	303.17
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.88	1.89
MEDIA (Mg/m³)	=	1.88

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS3NSH2	m 15.00 - 15.60			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

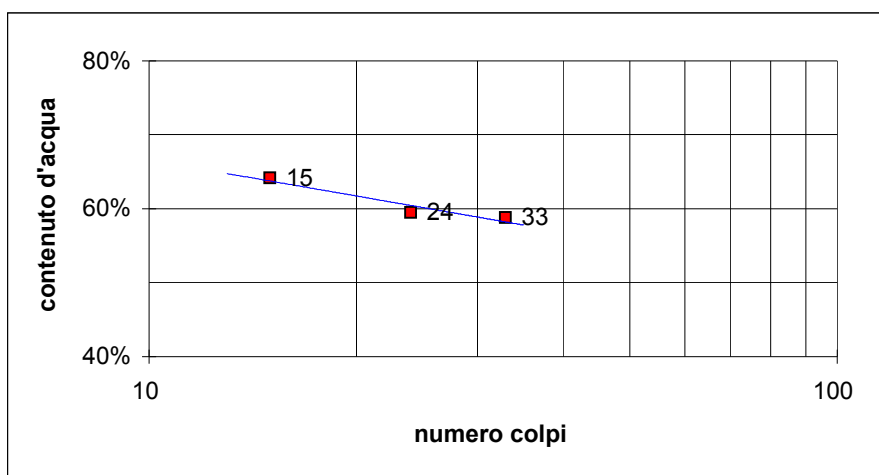
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla con tracce di sostanza organica grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	24	15			
massa umida+ tara (g)	22.33	23.22	25.50	12.93	13.15	724.93
massa secca+ tara (g)	14.88	15.40	16.41	10.57	10.74	663.96
acqua contenuta (g)	7.45	7.82	9.09	2.36	2.41	60.97
tara (g)	2.21	2.25	2.24	2.25	2.18	461.84
peso secco (g)	12.67	13.15	14.17	8.32	8.56	202.12
contenuto d'acqua	58.8%	59.5%	64.1%	28.4%	28.2%	30.2%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	60%
Limite Plastico	LP =	28%
Indice Plastico	IP =	32%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

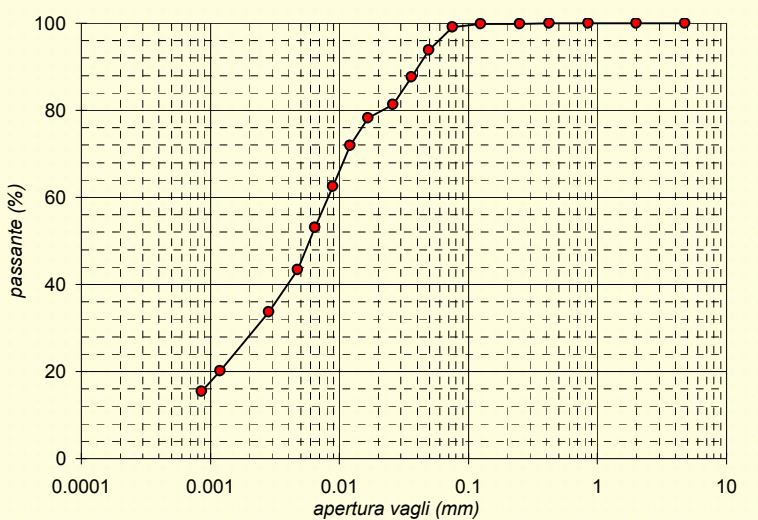
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla con tracce di sostanza organica grigio**

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.05	0.02	0.02	99.98
292	setaccio 0.850	0.02	0.01	0.03	99.97
293	setaccio 0.425	0.07	0.03	0.07	99.93
282	setaccio 0.250	0.05	0.02	0.09	99.91
283	setaccio 0.125	0.18	0.09	0.18	99.82
286	setaccio 0.075	1.41	0.70	0.88	99.12
-	calcolato 0.0496	10.60	5.25	6.13	93.87
-	calcolato 0.0361	12.68	6.27	12.40	87.60
-	calcolato 0.0262	12.68	6.27	18.67	81.33
-	calcolato 0.0168	6.34	3.14	21.81	78.19
-	calcolato 0.0121	12.68	6.27	28.08	71.92
-	calcolato 0.0089	19.02	9.41	37.49	62.51
-	calcolato 0.0065	19.02	9.41	46.90	53.10
-	calcolato 0.0047	19.57	9.68	56.58	43.42
-	calcolato 0.0028	19.58	9.69	66.27	33.73
-	calcolato 0.0012	27.41	13.56	79.83	20.17
-	calcolato 0.0009	9.51	4.70	84.53	15.47
-	fondo 31.26	15.47	100.00	0.00	
TOTALE		202.12	ϕ max (mm) = 2.8		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.01		
t° C	Tempo (s)	Lettura
28	30	32.0
28	60	30.0
28	120	28.0
28	300	27.0
28	600	25.0
28	1200	22.0
28	2400	19.0
27.5	4800	16.0
27	14400	13.0
28	86400	8.5
28	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
USCS		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	0.9%	3.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	70.8%	68.6%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	28.3%	28.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla con tracce di sostanza organica grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	30.2	31.9	31.9
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.88	1.89	1.89
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.45	1.43	1.44
indice dei vuoti iniziale	0.87	0.89	0.88
grado di saturazione iniziale (%)	94	97	98
umidità finale (%)	30.7	31.4	29.7
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.93	1.92	1.94
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.48	1.46	1.50
indice dei vuoti fine cons.	0.83	0.85	0.80
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.583	7.591	7.519
Ac (cm^2)	11.425	11.411	11.242
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.4896	0.3956	0.5034
t100 min (Bishop & Henkel)	303	391	294

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18

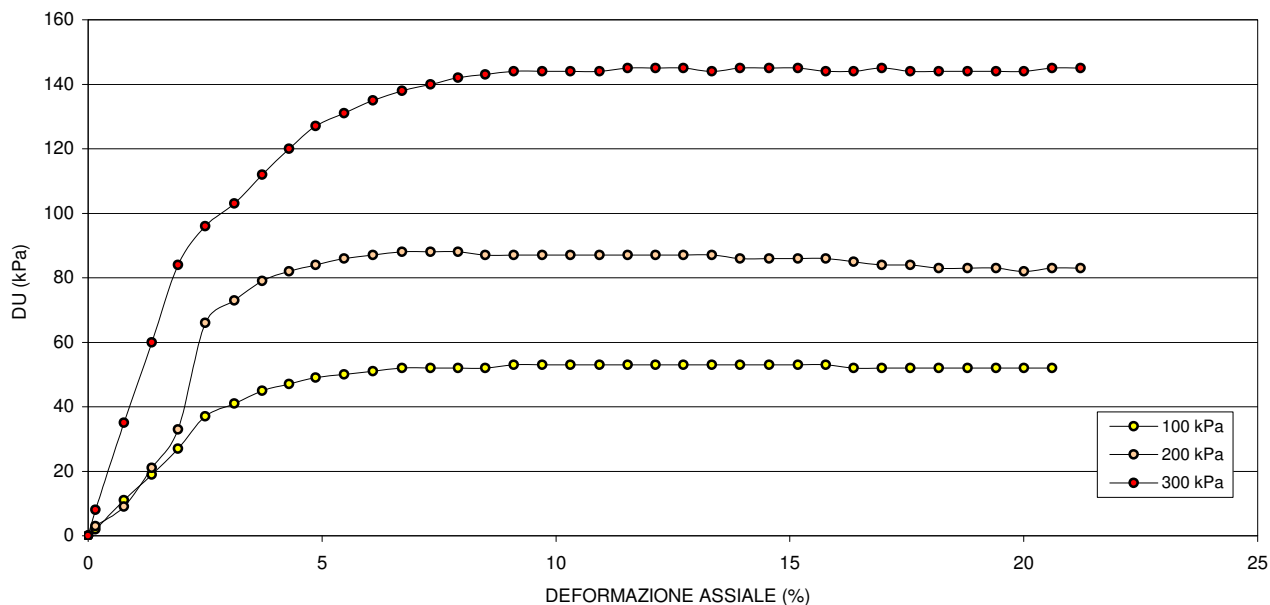
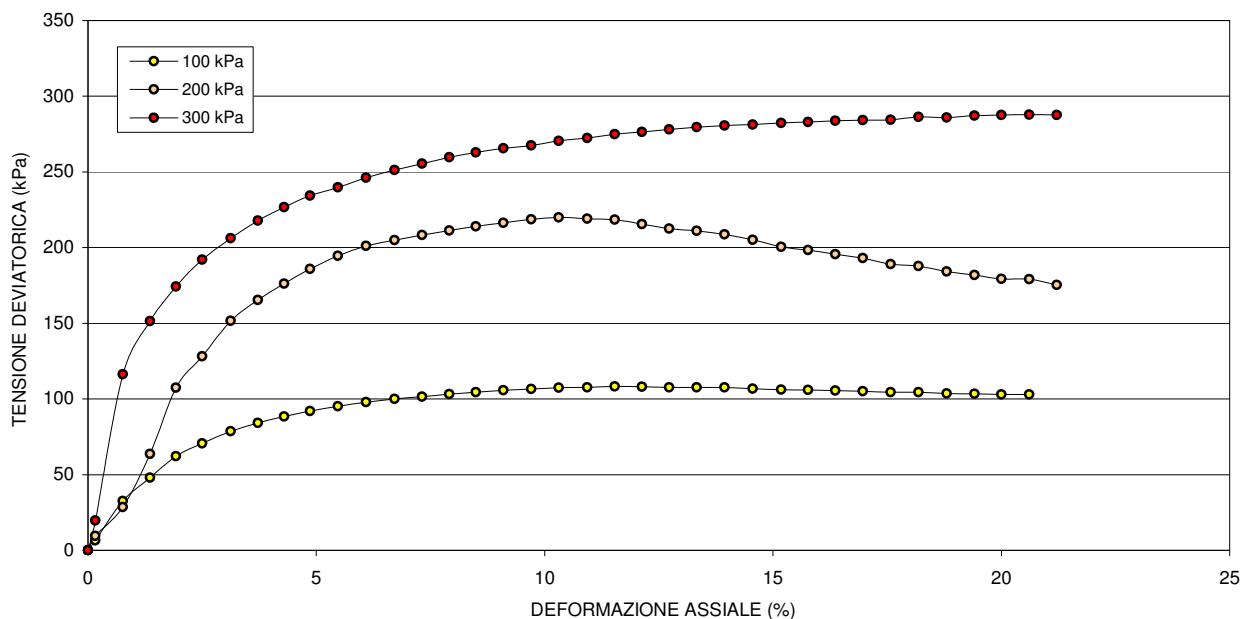
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18

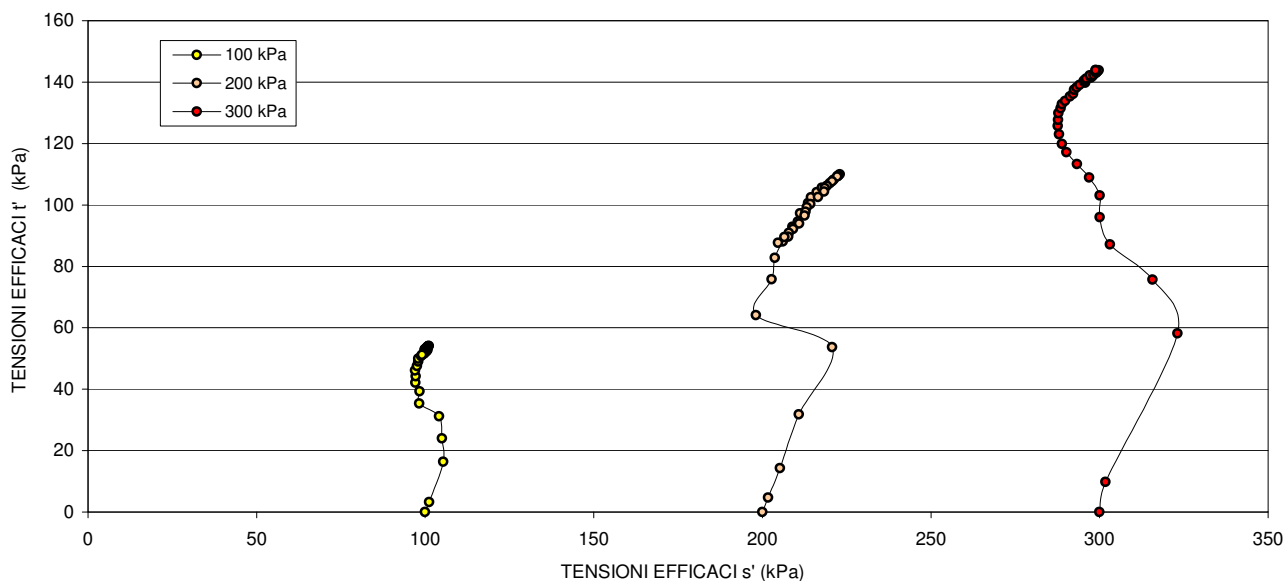
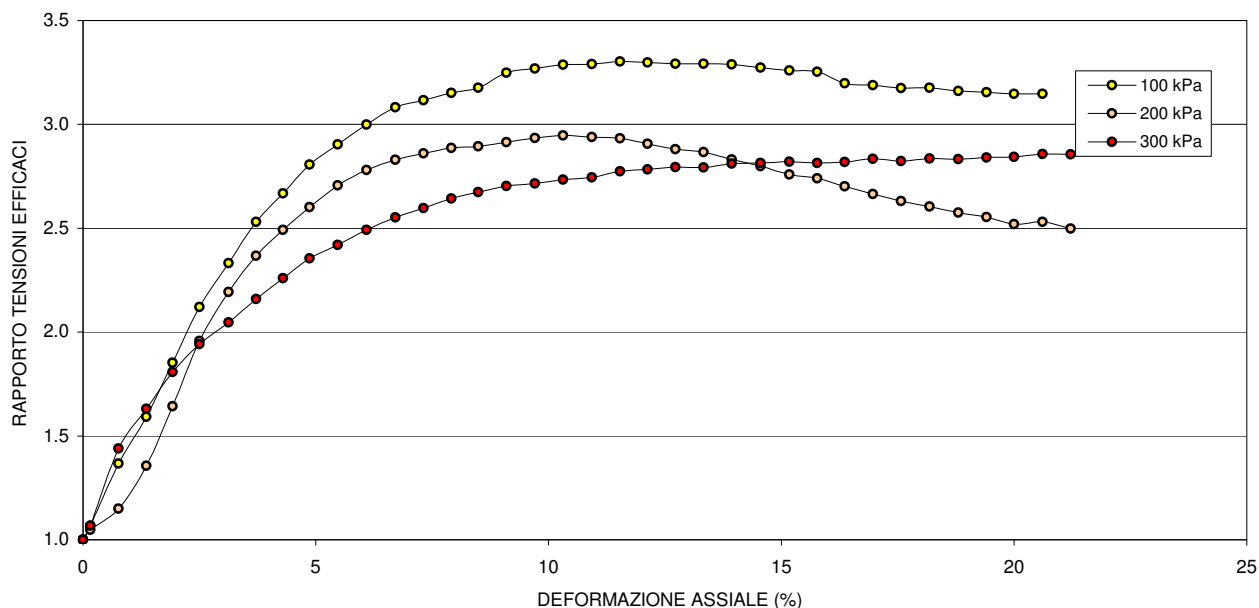
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.158	6.467	0.158	9.449	0.158	19.626
0.765	32.660	0.765	28.523	0.765	116.337
1.358	47.920	1.358	63.621	1.358	151.440
1.925	62.238	1.925	107.345	1.925	174.297
2.505	70.574	2.505	128.239	2.505	192.084
3.125	78.605	3.125	151.534	3.125	206.115
3.719	84.191	3.719	165.455	3.719	217.784
4.299	88.375	4.299	176.115	4.299	226.687
4.866	92.098	4.866	185.826	4.866	234.398
5.472	95.152	5.472	194.499	5.472	239.798
6.092	97.980	6.092	201.124	6.092	246.078
6.712	99.946	6.712	204.947	6.712	251.341
7.319	101.568	7.319	208.325	7.319	255.395
7.912	103.255	7.912	211.268	7.912	259.657
8.492	104.447	8.492	214.107	8.492	262.905
9.099	105.664	9.099	216.352	9.099	265.690
9.705	106.619	9.705	218.627	9.705	267.612
10.312	107.473	10.312	219.909	10.312	270.521
10.932	107.666	10.932	219.170	10.932	272.296
11.538	108.249	11.538	218.452	11.538	275.005
12.132	107.984	12.132	215.447	12.132	276.443
12.725	107.713	12.725	212.463	12.725	278.147
13.332	107.723	13.332	210.986	13.332	279.529
13.938	107.572	13.938	208.755	13.938	280.634
14.558	106.872	14.558	205.080	14.558	281.273
15.178	106.171	15.178	200.545	15.178	282.251
15.771	105.944	15.771	198.404	15.771	282.973
16.365	105.491	16.365	195.614	16.365	283.732
16.971	105.089	16.971	193.104	16.971	284.259
17.578	104.393	17.578	189.165	17.578	284.529
18.184	104.485	18.184	187.773	18.184	286.292
18.804	103.693	18.804	184.216	18.804	286.001
19.411	103.412	19.411	181.780	19.411	287.090
20.004	103.071	20.004	179.320	20.004	287.609
20.611	103.054	20.611	179.074	20.611	287.829
		21.217	175.358	21.217	287.592

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.158	2.000	0.158	3.000	0.158	8.000
0.765	11.000	0.765	9.000	0.765	35.000
1.358	19.000	1.358	21.000	1.358	60.000
1.925	27.000	1.925	33.000	1.925	84.000
2.505	37.000	2.505	66.000	2.505	96.000
3.125	41.000	3.125	73.000	3.125	103.000
3.719	45.000	3.719	79.000	3.719	112.000
4.299	47.000	4.299	82.000	4.299	120.000
4.866	49.000	4.866	84.000	4.866	127.000
5.472	50.000	5.472	86.000	5.472	131.000
6.092	51.000	6.092	87.000	6.092	135.000
6.712	52.000	6.712	88.000	6.712	138.000
7.319	52.000	7.319	88.000	7.319	140.000
7.912	52.000	7.912	88.000	7.912	142.000
8.492	52.000	8.492	87.000	8.492	143.000
9.099	53.000	9.099	87.000	9.099	144.000
9.705	53.000	9.705	87.000	9.705	144.000
10.312	53.000	10.312	87.000	10.312	144.000
10.932	53.000	10.932	87.000	10.932	144.000
11.538	53.000	11.538	87.000	11.538	145.000
12.132	53.000	12.132	87.000	12.132	145.000
12.725	53.000	12.725	87.000	12.725	145.000
13.332	53.000	13.332	87.000	13.332	144.000
13.938	53.000	13.938	86.000	13.938	145.000
14.558	53.000	14.558	86.000	14.558	145.000
15.178	53.000	15.178	86.000	15.178	145.000
15.771	53.000	15.771	86.000	15.771	144.000
16.365	52.000	16.365	85.000	16.365	144.000
16.971	52.000	16.971	84.000	16.971	145.000
17.578	52.000	17.578	84.000	17.578	144.000
18.184	52.000	18.184	83.000	18.184	144.000
18.804	52.000	18.804	83.000	18.804	144.000
19.411	52.000	19.411	83.000	19.411	144.000
20.004	52.000	20.004	82.000	20.004	144.000
20.611	52.000	20.611	83.000	20.611	145.000
		21.217	83.000	21.217	145.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.158	1.066	0.158	1.048	0.158	1.067
0.765	1.367	0.765	1.149	0.765	1.439
1.358	1.592	1.358	1.355	1.358	1.631
1.925	1.853	1.925	1.643	1.925	1.807
2.505	2.120	2.505	1.957	2.505	1.942
3.125	2.332	3.125	2.193	3.125	2.046
3.719	2.531	3.719	2.367	3.719	2.158
4.299	2.667	4.299	2.493	4.299	2.259
4.866	2.806	4.866	2.602	4.866	2.355
5.472	2.903	5.472	2.706	5.472	2.419
6.092	3.000	6.092	2.780	6.092	2.491
6.712	3.082	6.712	2.830	6.712	2.551
7.319	3.116	7.319	2.860	7.319	2.596
7.912	3.151	7.912	2.886	7.912	2.643
8.492	3.176	8.492	2.895	8.492	2.675
9.099	3.248	9.099	2.915	9.099	2.703
9.705	3.268	9.705	2.935	9.705	2.715
10.312	3.287	10.312	2.946	10.312	2.734
10.932	3.291	10.932	2.940	10.932	2.745
11.538	3.303	11.538	2.933	11.538	2.774
12.132	3.298	12.132	2.907	12.132	2.784
12.725	3.292	12.725	2.880	12.725	2.794
13.332	3.292	13.332	2.867	13.332	2.792
13.938	3.289	13.938	2.831	13.938	2.811
14.558	3.274	14.558	2.799	14.558	2.815
15.178	3.259	15.178	2.759	15.178	2.821
15.771	3.254	15.771	2.740	15.771	2.814
16.365	3.198	16.365	2.701	16.365	2.819
16.971	3.189	16.971	2.665	16.971	2.834
17.578	3.175	17.578	2.631	17.578	2.824
18.184	3.177	18.184	2.605	18.184	2.835
18.804	3.160	18.804	2.574	18.804	2.833
19.411	3.154	19.411	2.554	19.411	2.840
20.004	3.147	20.004	2.520	20.004	2.844
20.611	3.147	20.611	2.531	20.611	2.857
		21.217	2.499	21.217	2.855

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
101.234	3.234	201.725	4.725	301.813	9.813
105.330	16.330	205.262	14.262	323.169	58.169
104.960	23.960	210.810	31.810	315.720	75.720
104.119	31.119	220.672	53.672	303.149	87.149
98.287	35.287	198.120	64.120	300.042	96.042
98.303	39.303	202.767	75.767	300.058	103.058
97.096	42.096	203.728	82.728	296.892	108.892
97.188	44.188	206.058	88.058	293.343	113.343
97.049	46.049	208.913	92.913	290.199	117.199
97.576	47.576	211.249	97.249	288.899	119.899
97.990	48.990	213.562	100.562	288.039	123.039
97.973	49.973	214.473	102.473	287.670	125.670
98.784	50.784	216.162	104.162	287.697	127.697
99.628	51.628	217.634	105.634	287.829	129.829
100.223	52.223	220.053	107.053	288.452	131.452
99.832	52.832	221.176	108.176	288.845	132.845
100.309	53.309	222.313	109.313	289.806	133.806
100.736	53.736	222.955	109.955	291.260	135.260
100.833	53.833	222.585	109.585	292.148	136.148
101.124	54.124	222.226	109.226	292.502	137.502
100.992	53.992	220.724	107.724	293.221	138.221
100.857	53.857	219.231	106.231	294.073	139.073
100.862	53.862	218.493	105.493	295.764	139.764
100.786	53.786	218.378	104.378	295.317	140.317
100.436	53.436	216.540	102.540	295.637	140.637
100.085	53.085	214.273	100.273	296.125	141.125
99.972	52.972	213.202	99.202	297.487	141.487
100.745	52.745	212.807	97.807	297.866	141.866
100.545	52.545	212.552	96.552	297.130	142.130
100.197	52.197	210.582	94.582	298.264	142.264
100.242	52.242	210.886	93.886	299.146	143.146
99.847	51.847	209.108	92.108	299.000	143.000
99.706	51.706	207.890	90.890	299.545	143.545
99.535	51.535	207.660	89.660	299.804	143.804
99.527	51.527	206.537	89.537	298.914	143.914
99.133	51.133	204.679	87.679	298.796	143.796

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

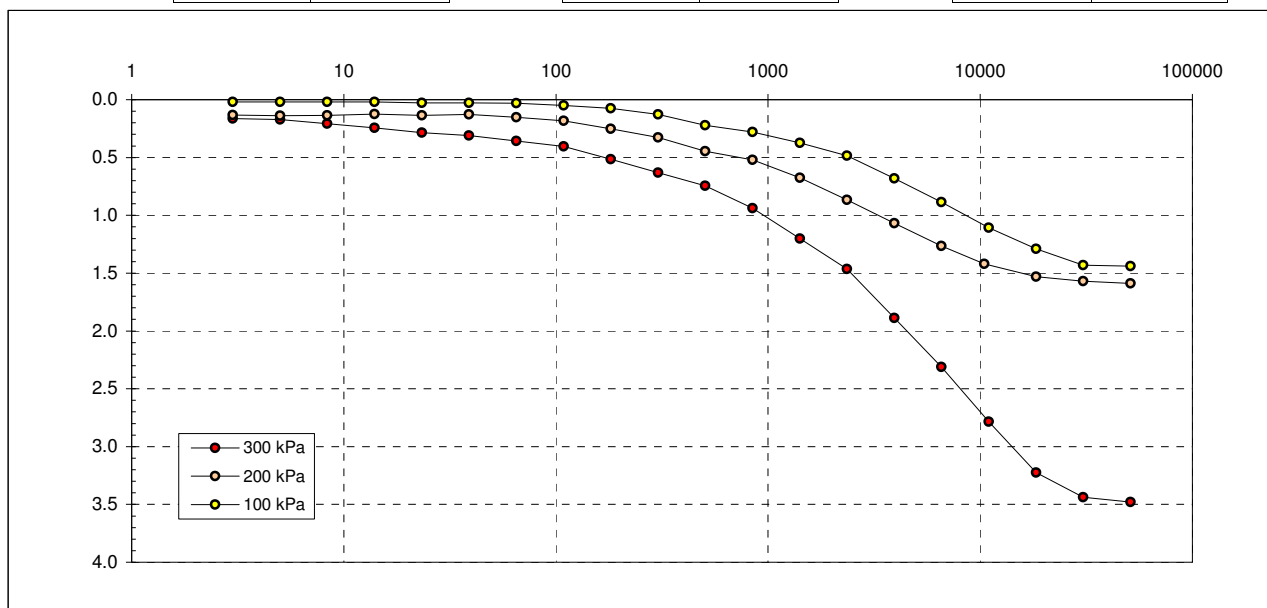
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.02
5	0.02
8	0.02
14	0.02
23	0.03
39	0.03
65	0.03
109	0.05
181	0.07
303	0.13
506	0.22
845	0.28
1412	0.37
2357	0.48
3937	0.68
6575	0.89
10979	1.11
18335	1.29
30620	1.43
51136	1.44

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.13
5	0.14
8	0.14
14	0.12
23	0.14
39	0.13
65	0.15
109	0.18
181	0.25
303	0.33
506	0.45
845	0.52
1412	0.68
2357	0.87
3937	1.07
6575	1.27
10471	1.42
18335	1.53
30620	1.57
51136	1.59

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.16
5	0.17
8	0.21
14	0.24
23	0.29
39	0.31
65	0.36
109	0.40
181	0.51
303	0.63
506	0.75
845	0.94
1412	1.20
2357	1.46
3937	1.89
6575	2.31
10979	2.79
18335	3.22
30620	3.44
51136	3.48



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

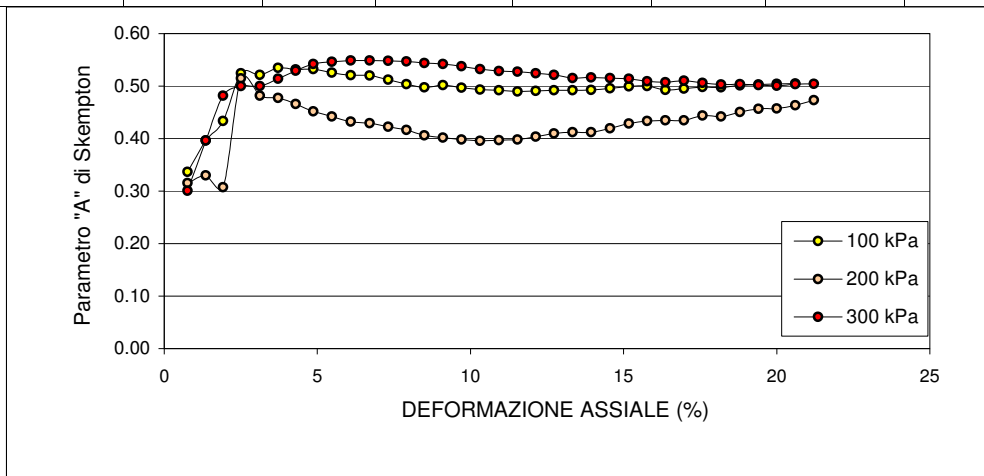
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **AS3NSH2 m 15.00 - 15.60**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.765	0.3368	0.765	0.3155	0.765	0.3008
1.358	0.3965	1.358	0.3301	1.358	0.3962
1.925	0.4338	1.925	0.3074	1.925	0.4819
2.505	0.5243	2.505	0.5147	2.505	0.4998
3.125	0.5216	3.125	0.4817	3.125	0.4997
3.719	0.5345	3.719	0.4775	3.719	0.5143
4.299	0.5318	4.299	0.4656	4.299	0.5294
4.866	0.5320	4.866	0.4520	4.866	0.5418
5.472	0.5255	5.472	0.4422	5.472	0.5463
6.092	0.5205	6.092	0.4326	6.092	0.5486
6.712	0.5203	6.712	0.4294	6.712	0.5491
7.319	0.5120	7.319	0.4224	7.319	0.5482
7.912	0.5036	7.912	0.4165	7.912	0.5469
8.492	0.4979	8.492	0.4063	8.492	0.5439
9.099	0.5016	9.099	0.4021	9.099	0.5420
9.705	0.4971	9.705	0.3979	9.705	0.5381
10.312	0.4931	10.312	0.3956	10.312	0.5323
10.932	0.4923	10.932	0.3970	10.932	0.5288
11.538	0.4896	11.538	0.3983	11.538	0.5273
12.132	0.4908	12.132	0.4038	12.132	0.5245
12.725	0.4920	12.725	0.4095	12.725	0.5213
13.332	0.4920	13.332	0.4123	13.332	0.5152
13.938	0.4927	13.938	0.4120	13.938	0.5167
14.558	0.4959	14.558	0.4193	14.558	0.5155
15.178	0.4992	15.178	0.4288	15.178	0.5137
15.771	0.5003	15.771	0.4335	15.771	0.5089
16.365	0.4929	16.365	0.4345	16.365	0.5075
16.971	0.4948	16.971	0.4350	16.971	0.5101
17.578	0.4981	17.578	0.4441	17.578	0.5061
18.184	0.4977	18.184	0.4420	18.184	0.5030
18.804	0.5015	18.804	0.4506	18.804	0.5035
19.411	0.5028	19.411	0.4566	19.411	0.5016
20.004	0.5045	20.004	0.4573	20.004	0.5007
20.611	0.5046	20.611	0.4635	20.611	0.5038
		21.217	0.4733	21.217	0.5042



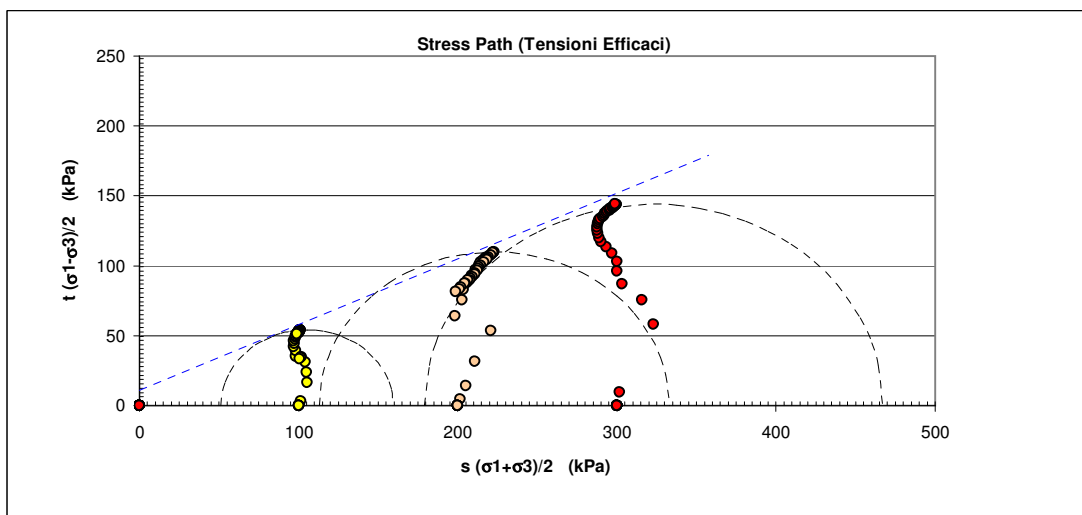
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

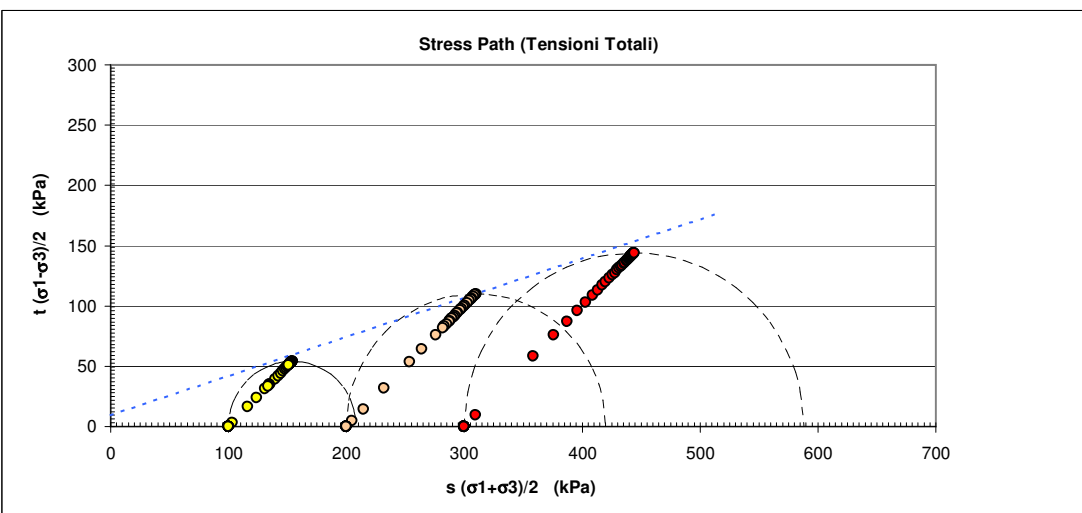
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: AS3NSH2
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA:
20/02/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	108	220	288
deformazione (%)	21.8	11.5	21.8
tensione efficace s' (kPa)	101	223	299
tensione efficace t' (kPa)	54	110	144
c' (kPa):	9.3	ϕ' (°):	27.0


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	108	220	288
deformazione (%)	21.8	11.5	21.8
tensione totale s (kPa)	154.1	310.0	444.0
tensione efficace t (kPa)	54.1	110.0	144.0
c (kPa):	9.3	ϕ' (°):	18.1



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS3NSH3 m 18.00 - 18.70**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 18.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 44 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	195	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla organica grigio
	320	-	W naturale (%) 26.1 γ naturale (Mg/m ³) 1.96 γ secco (Mg/m ³) 1.55 γ immerso (Mg/m ³) 0.98 porosità (%) 42 indice dei vuoti 0.74 grado di saturazione (%) 95 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	260	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
18.70 basso			NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA**UNI EN ISO 17892-1****COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po****CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)****CAMPIONE: AS3NSH3 m 18.00 - 18.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla organica grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	196.3	2.18
TERRA UMIDA (g)	400.97	177.35
TERRA ESSICATA* (g)	358.31	141.37
UMDITA' DETERMINATA (%)	26.3	25.8
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	26.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **AS3NSH3 m 18.00 - 18.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla organica grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.26	136.36
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	310.25	308.75
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.96	1.96
MEDIA (Mg/m³)	=	1.96

Io Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	AS3NSH3	m 18.00 - 18.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

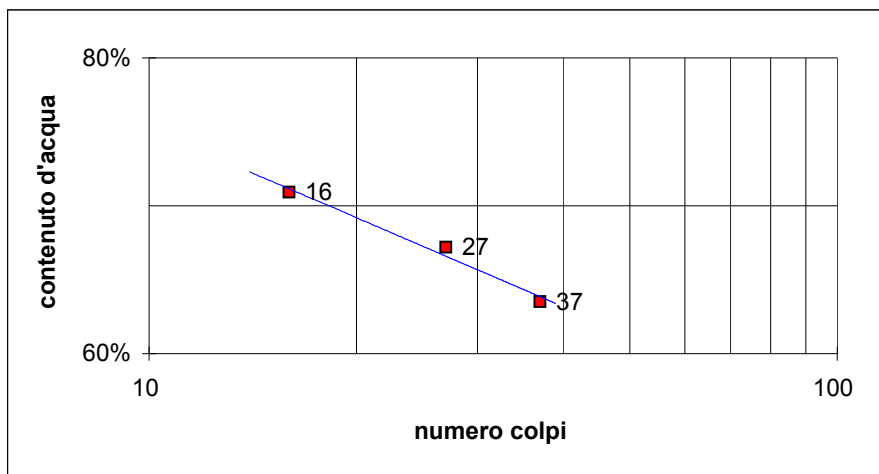
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla organica grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	37	27	16			
massa umida+ tara (g)	22.38	22.87	24.51	12.76	12.88	400.97
massa secca+ tara (g)	14.52	14.58	15.27	10.26	10.37	358.31
acqua contenuta (g)	7.86	8.29	9.24	2.50	2.51	42.66
tara (g)	2.14	2.24	2.24	2.23	2.16	196.30
peso secco (g)	12.38	12.34	13.03	8.03	8.21	162.01
contenuto d'acqua	63.5%	67.2%	70.9%	31.1%	30.6%	26.3%

Umidità Naturale	Wn =	26%
Limite Liquido	LL =	67%
Limite Plastico	LP =	31%
Indice Plastico	IP =	36%

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **AS3NSH3 m 18.00 - 18.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

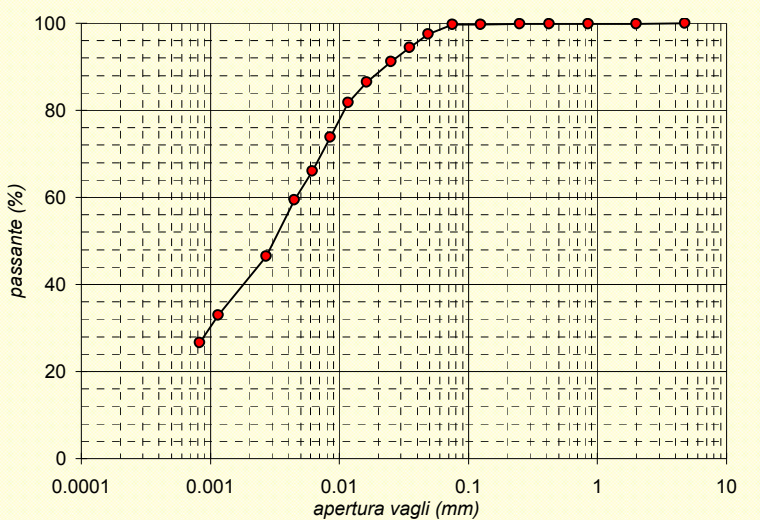
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con argilla organica grigio**

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.13	0.08	0.08	99.92
292	setaccio 0.850	0.08	0.05	0.13	99.87
293	setaccio 0.425	0.06	0.04	0.17	99.83
282	setaccio 0.250	0.04	0.02	0.19	99.81
283	setaccio 0.125	0.07	0.04	0.23	99.77
286	setaccio 0.075	0.15	0.09	0.33	99.67
-	calcolato 0.0489	3.50	2.16	2.49	97.51
-	calcolato 0.0351	5.11	3.15	5.64	94.36
-	calcolato 0.0252	5.11	3.15	8.79	91.21
-	calcolato 0.0162	7.66	4.73	13.52	86.48
-	calcolato 0.0117	7.66	4.73	18.25	81.75
-	calcolato 0.0085	12.77	7.88	26.13	73.87
-	calcolato 0.0062	12.77	7.88	34.01	65.99
-	calcolato 0.0045	10.66	6.58	40.59	59.41
-	calcolato 0.0027	20.88	12.89	53.48	46.52
-	calcolato 0.0012	22.09	13.64	67.12	32.88
-	calcolato 0.0008	10.21	6.31	73.42	26.58
-	fondo	43.06	26.58	100.00	0.00
TOTALE		162.01		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro 50.03		
t° C	Tempo (s)	Lettura
28	30	33.0
28	60	32.0
28	120	31.0
28	300	29.5
28	600	28.0
28	1200	25.5
28	2400	23.0
27.5	4800	21.0
27	14400	17.0
28	86400	12.5
28	172800	10.5
Rapporti granulometrici		
USCS		
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	0.3%	1.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	58.0%	57.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	41.6%	41.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	AS3NSH3 m 18.00 - 18.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	07 - 14/06/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

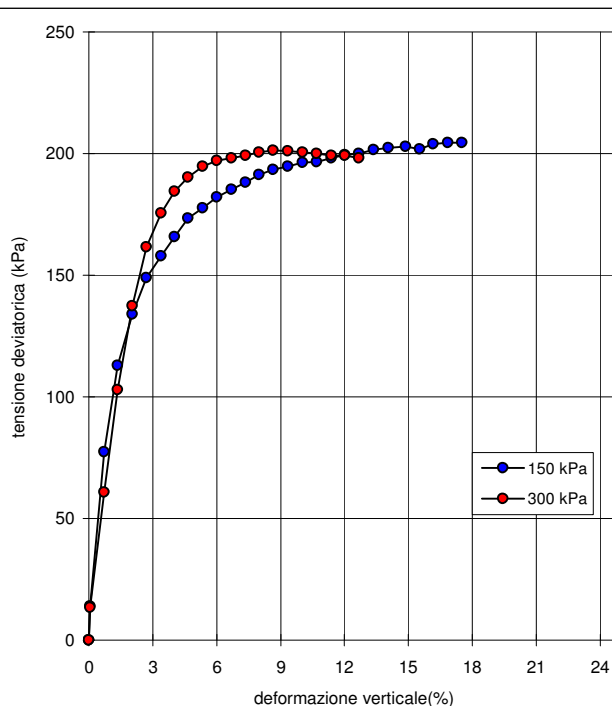
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla organica grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.07	13.84	0.07	13.50
0.71	77.36	0.71	60.77
1.36	112.89	1.36	102.81
2.03	133.92	2.03	137.48
2.72	148.82	2.72	161.62
3.39	158.00	3.39	175.40
4.03	165.67	4.03	184.36
4.67	173.47	4.67	190.23
5.34	177.58	5.34	194.79
6.02	182.16	6.02	197.13
6.69	185.14	6.69	198.15
7.36	188.23	7.36	199.29
7.99	191.33	7.99	200.57
8.66	193.49	8.66	201.24
9.34	194.72	9.34	201.00
10.03	196.37	10.03	200.65
10.71	196.65	10.71	199.98
11.38	198.10	11.38	199.25
12.02	199.55	12.02	199.17
12.69	200.00	12.69	198.26
13.37	201.66		
14.06	202.38		
14.88	202.79		
15.52	201.92		
16.17	203.86		
16.85	204.51		
17.53	204.47		

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	173.0	172.4
Umidità naturale (%):	26.3	26.3
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.96	1.96
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.55	1.55
sigma 3:	150 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **AS3NSH3**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA:

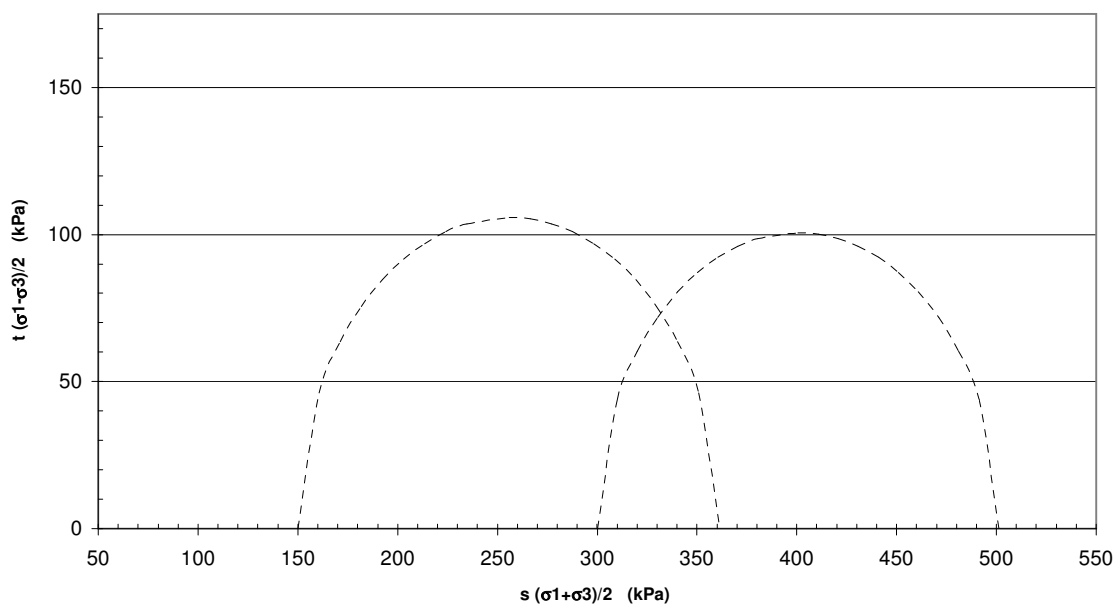
20/02/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	204.51	201.24	
Deformazione a rottura (%):	16.85	8.66	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 CR1 m 10.00 - 11.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 4.2
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
11.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	BS1 CR1	m 10.00 - 11.00			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

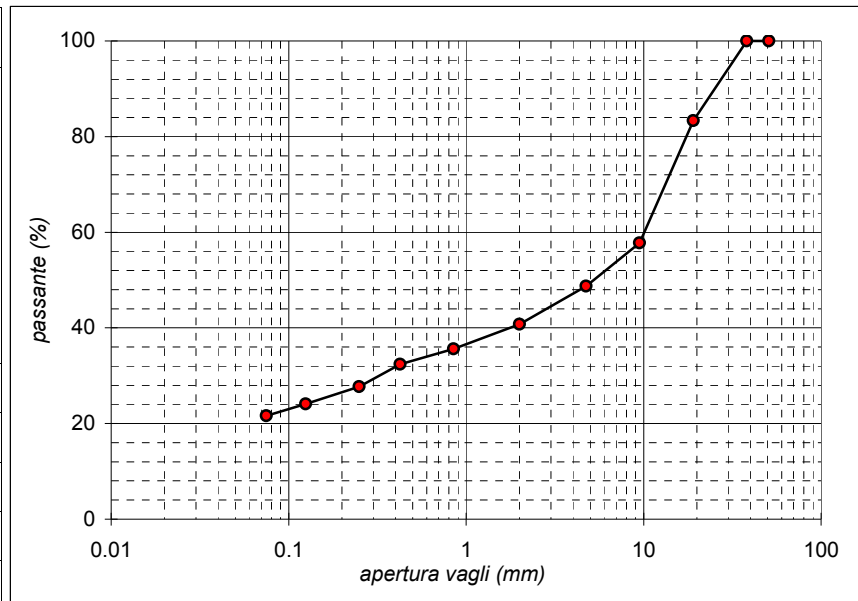
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fine sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	194.36	16.70	16.70	83.30
573	setaccio	9.5	297.20	25.54	42.24	57.76
290	setaccio	4.75	105.34	9.05	51.29	48.71
291	setaccio	2.0	92.83	7.98	59.26	40.74
292	setaccio	0.850	59.89	5.15	64.41	35.59
293	setaccio	0.425	37.21	3.20	67.61	32.39
282	setaccio	0.250	54.45	4.68	72.28	27.72
283	setaccio	0.125	41.90	3.60	75.88	24.12
286	setaccio	0.075	28.80	2.47	78.36	21.64
	fondo		251.87	21.64	100.00	0.00
TOTALE			1163.85		ϕ max (mm) = 22.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	51.3%	59.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	27.1%	19.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	21.6%	21.6%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 CR2 m 33.00 - 33.50**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 33.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 8.3
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
33.50 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 CR2 m 33.00 - 33.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

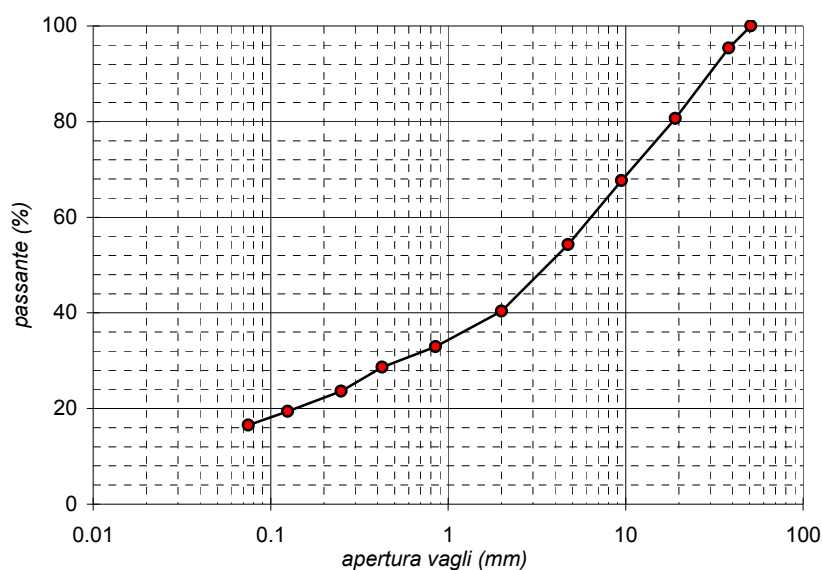
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	59.03	4.65	4.65	95.35
572	setaccio	19.1	186.64	14.70	19.35	80.65
573	setaccio	9.5	164.71	12.97	32.32	67.68
290	setaccio	4.75	169.98	13.39	45.71	54.29
291	setaccio	2.0	176.62	13.91	59.62	40.38
292	setaccio	0.850	94.73	7.46	67.08	32.92
293	setaccio	0.425	53.98	4.25	71.33	28.67
282	setaccio	0.250	64.27	5.06	76.39	23.61
283	setaccio	0.125	53.61	4.22	80.61	19.39
286	setaccio	0.075	36.02	2.84	83.45	16.55
	fondo		210.14	16.55	100.00	0.00
TOTALE			1269.73		ϕ max (mm) = 42.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	45.7%	59.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	37.7%	23.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	16.5%	16.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 CR3 m 47.50 - 48.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 47.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 7.1
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
48.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 CR3 m 47.50 - 48.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa marrone

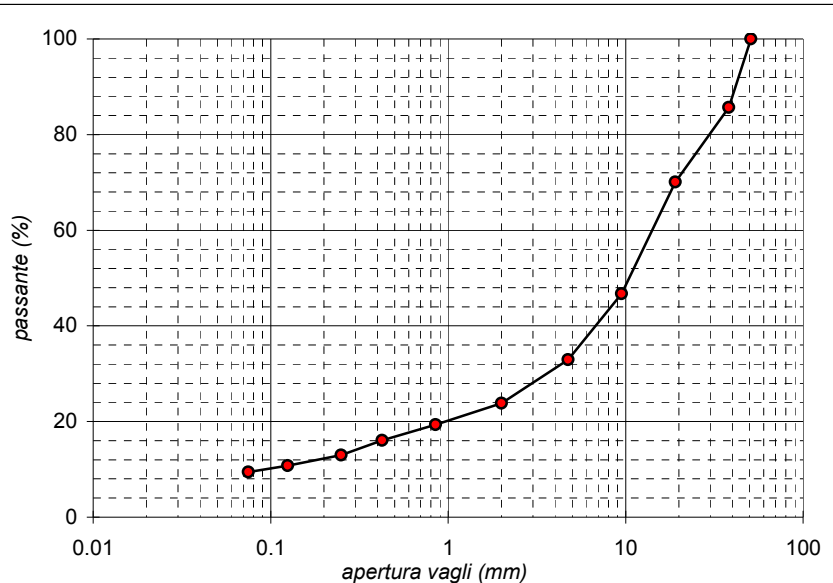
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	293.22	14.33	14.33	85.67
572	setaccio	19.1	319.19	15.60	29.93	70.07
573	setaccio	9.5	478.20	23.37	53.30	46.70
290	setaccio	4.75	281.09	13.74	67.04	32.96
291	setaccio	2.0	186.77	9.13	76.17	23.83
292	setaccio	0.850	91.26	4.46	80.63	19.37
293	setaccio	0.425	67.99	3.32	83.95	16.05
282	setaccio	0.250	63.04	3.08	87.03	12.97
283	setaccio	0.125	44.68	2.18	89.21	10.79
286	setaccio	0.075	27.07	1.32	90.54	9.46
	fondo		193.64	9.46	100.00	0.00
TOTALE			2046.15		ϕ max (mm) = 47.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	67.0%	76.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	23.5%	14.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	9.5%	9.5%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 55 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	50	-	DESCRIZIONE: 0 - 6 Limo con argilla e concrezioni carbonatiche grigio - 6 - 47 limo argilloso sabbioso grigio - 47 - 55 limo con argilla grigio
			W naturale (%) 23.6 γ naturale(Mg/m ³) 1.98 γ secco (Mg/m ³) 1.60 γ immerso (Mg/m ³) 1.01 porosità (%) 41 indice dei vuoti 0.68 grado di saturazione (%) 93 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	58	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
12.60 basso			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

139.96

2.21

TERRA UMIDA (g)

395.17

134.44

TERRA ESSICATA* (g)

347.12

108.83

UMDITA' DETERMINATA (%)

23.2

24.0

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

23.6

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.36	136.28
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	312.62	310.49
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.99	1.98
MEDIA (Mg/m³)	=	1.98

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	BS1 SH1	m 12.00 - 12.60			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

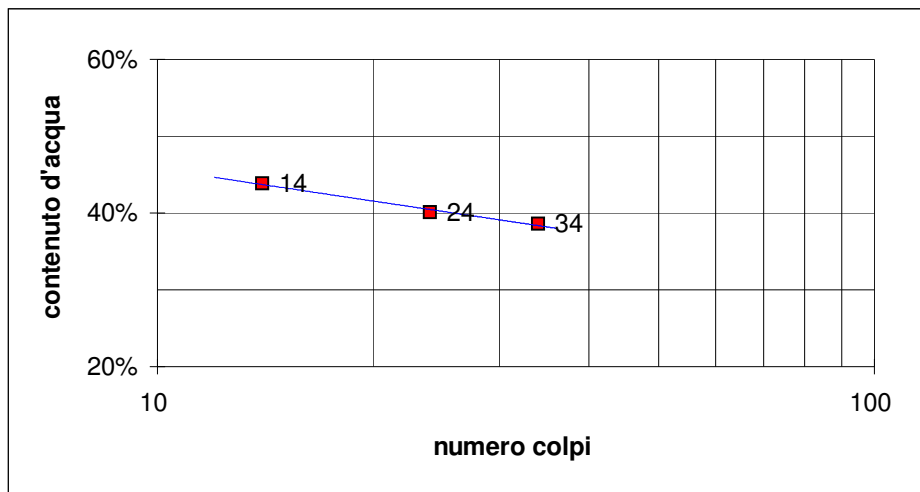
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	24	14			
massa umida+ tara (g)	29.84	28.27	28.28	12.76	13.01	395.17
massa secca+ tara (g)	22.15	20.82	20.32	10.87	11.08	347.12
acqua contenuta (g)	7.69	7.45	7.96	1.89	1.93	48.05
tara (g)	2.22	2.23	2.17	2.14	2.24	139.96
peso secco (g)	19.93	18.59	18.15	8.73	8.84	207.16
contenuto d'acqua	38.6%	40.1%	43.9%	21.6%	21.8%	23.2%

Umidità Naturale	Wn =	23%
Limite Liquido	LL =	40%
Limite Plastico	LP =	22%
Indice Plastico	IP =	18%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

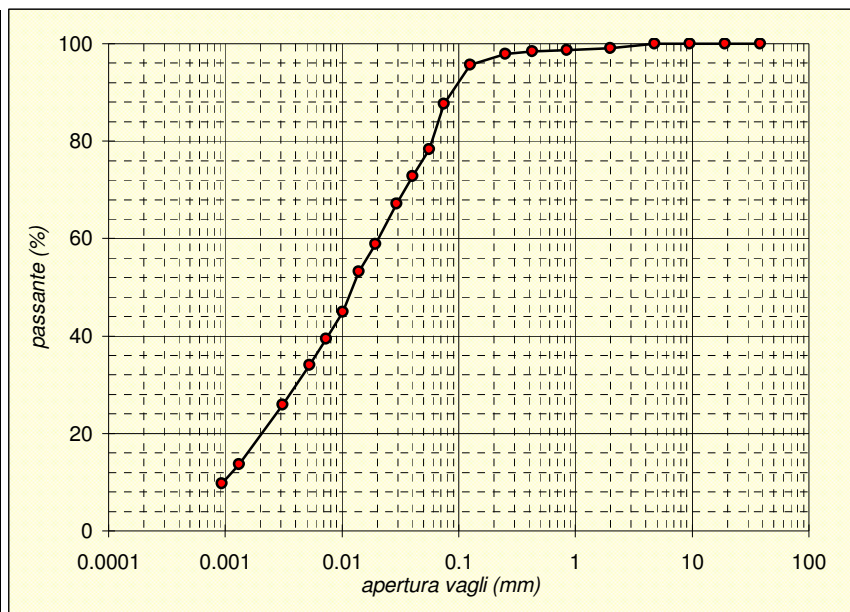
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	1.91	0.92	99.08
292	setaccio	0.850	0.93	0.45	98.63
293	setaccio	0.425	0.56	0.27	98.36
282	setaccio	0.250	0.82	0.40	97.96
283	setaccio	0.125	4.80	2.32	95.65
286	setaccio	0.075	16.46	7.95	87.70
-	calcolato	0.0557	19.43	9.38	78.32
-	calcolato	0.0404	11.53	5.57	72.76
-	calcolato	0.0293	11.53	5.57	67.19
-	calcolato	0.0192	17.30	8.35	58.84
-	calcolato	0.0139	11.53	5.57	53.27
-	calcolato	0.0102	17.30	8.35	44.93
-	calcolato	0.0073	11.53	5.57	39.36
-	calcolato	0.0053	11.02	5.32	34.04
-	calcolato	0.0031	16.78	8.10	25.94
-	calcolato	0.0013	25.43	12.27	13.66
-	calcolato	0.0009	8.13	3.93	9.74
-	calcolato	fondo	20.17	9.74	0.00
TOTALE		207.16		ϕ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.98
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	32.0
18	60	30.0
18	120	28.0
18	300	25.0
18	600	23.0
18	1200	20.0
18	2400	18.0
18.5	4800	16.0
19	14400	13.0
19.5	86400	8.5
20	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	12.3%	16.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	68.0%	62.5%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	19.7%	19.7%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS1 SH1 m 12.00 - 12.60		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

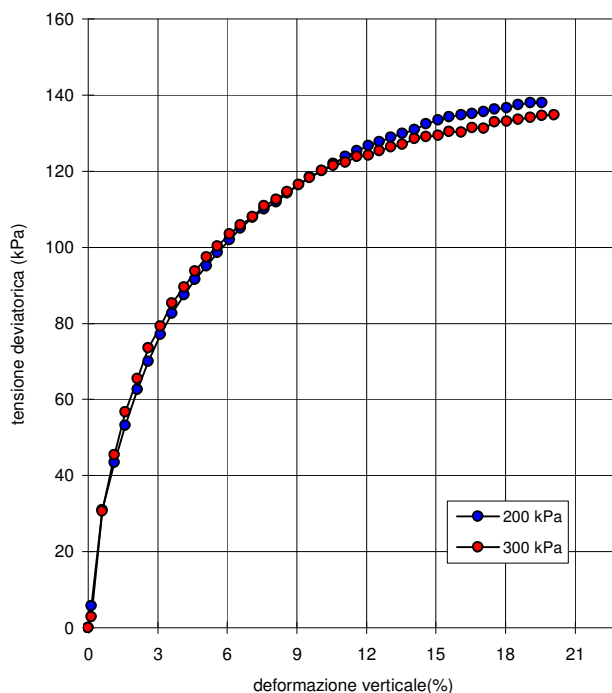
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.13	5.71	0.13	2.94
0.62	30.97	0.62	30.63
1.13	43.48	1.13	45.37
1.61	53.23	1.61	56.73
2.11	62.54	2.11	65.51
2.60	69.99	2.60	73.53
3.12	76.99	3.12	79.17
3.61	82.61	3.61	85.28
4.13	87.48	4.13	89.47
4.61	91.50	4.61	93.73
5.12	95.12	5.12	97.34
5.59	98.57	5.59	100.29
6.09	101.95	6.09	103.41
6.57	104.90	6.57	105.87
7.10	107.77	7.10	108.01
7.60	109.99	7.60	110.95
8.11	111.93	8.11	112.56
8.60	114.26	8.60	114.58
9.08	116.41	9.08	116.41
9.57	118.45	9.57	118.30
10.08	120.12	10.08	120.12
10.58	121.93	10.58	121.46
11.09	123.85	11.09	122.39
11.59	125.37	11.59	123.77
12.10	126.63	12.10	124.11
12.57	127.69	12.57	125.26
13.07	128.84	13.07	126.28
13.54	129.86	13.54	127.02
14.07	130.93	14.07	128.55
14.57	132.39	14.57	129.06
15.09	133.49	15.09	129.37
15.58	134.26	15.58	130.31
16.09	134.68	16.09	130.25
16.57	135.13	16.57	131.37
17.07	135.61	17.07	131.31
17.55	136.20	17.55	132.84
18.07	136.68	18.07	133.06
18.56	137.49	18.56	133.61
19.08	137.93	19.08	134.15
19.57	138.01	19.57	134.60
		20.09	134.69

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.625 x 3.835
Peso (g):	172.0	170.1
Umidità naturale (%):	27.4	27.4
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.95	1.93
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.53	1.52
sigma 3:	200 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA:

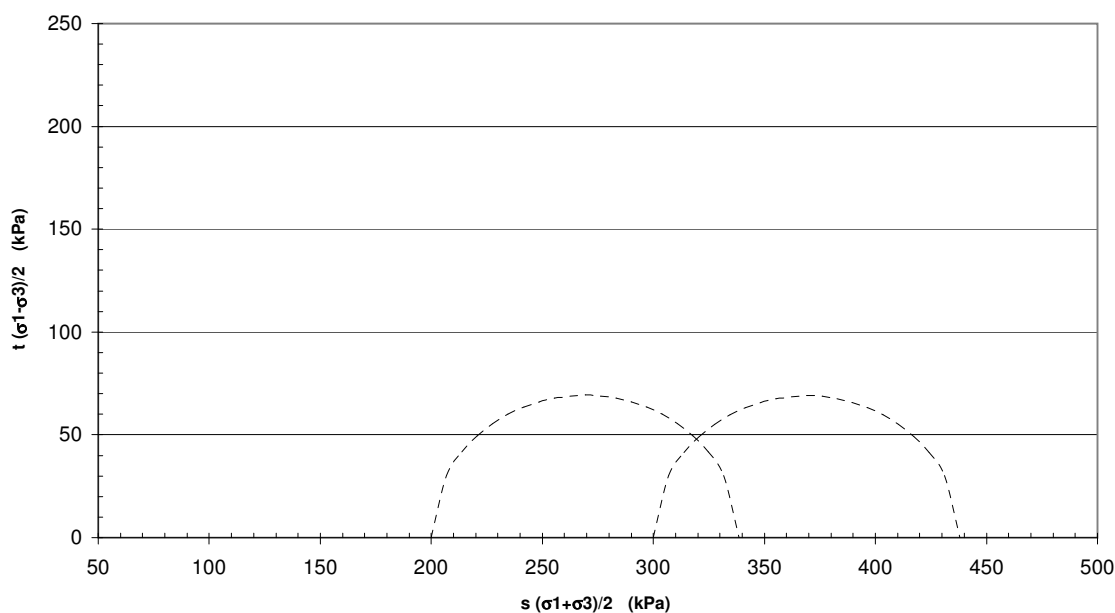
14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	200	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	138.01	134.69	
Deformazione a rottura (%):	19.57	20.09	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	23.2	27.4	24.0
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.99	1.98	1.98
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.61	1.55	1.59
indice dei vuoti iniziale	0.67	0.74	0.69
grado di saturazione iniziale (%)	93	100	93
umidità finale (%)	24.0	25.4	21.9
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.03	2.01	2.07
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.64	1.60	1.70
indice dei vuoti fine cons.	0.65	0.69	0.59
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.607	7.547	7.476
Ac (cm^2)	11.460	11.313	11.108
Skempton B	1.00	1.00	0.98
Skempton A	0.1142	0.4272	0.4355
t100 min (Bishop & Henkel)	42	107	120

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18

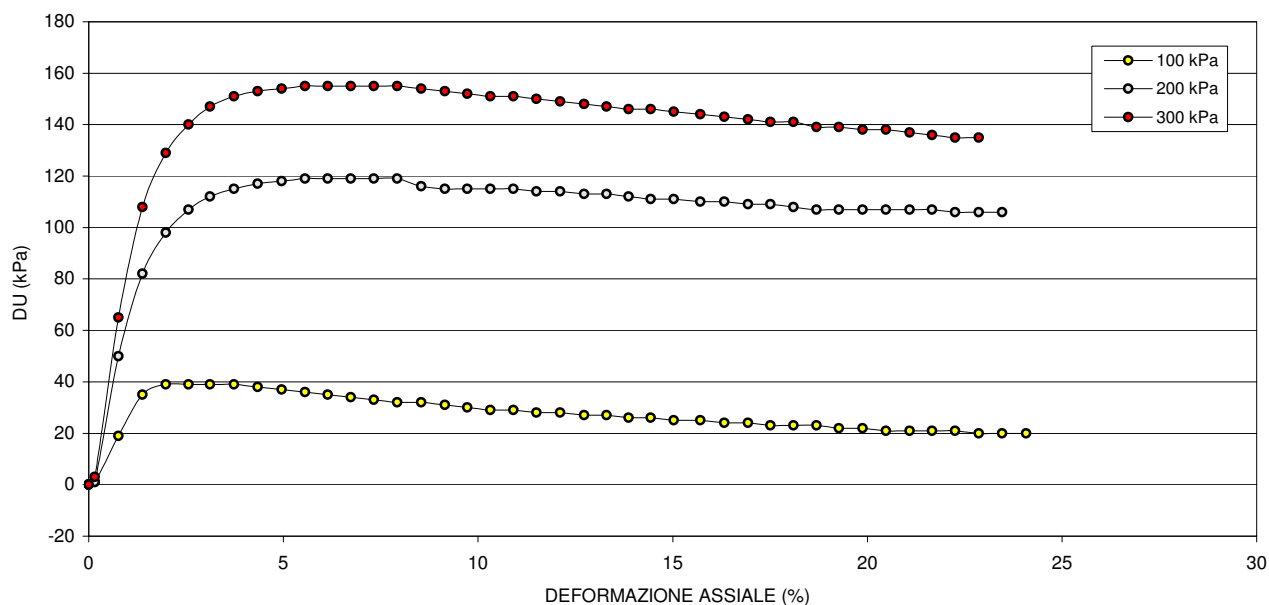
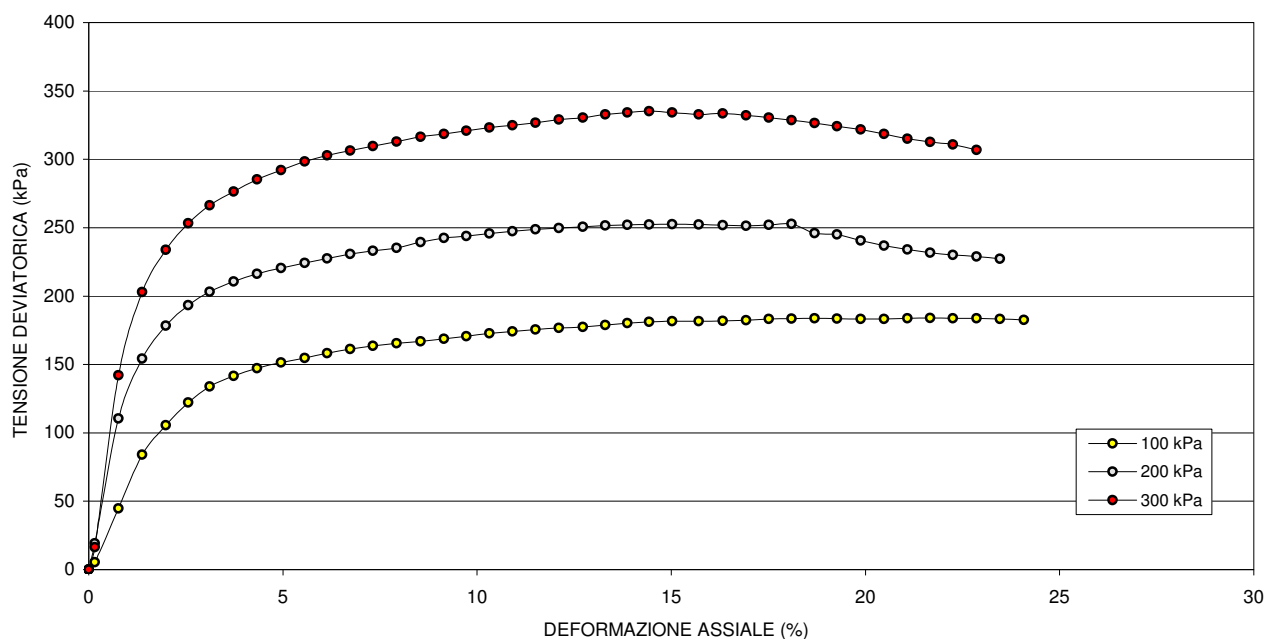
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18

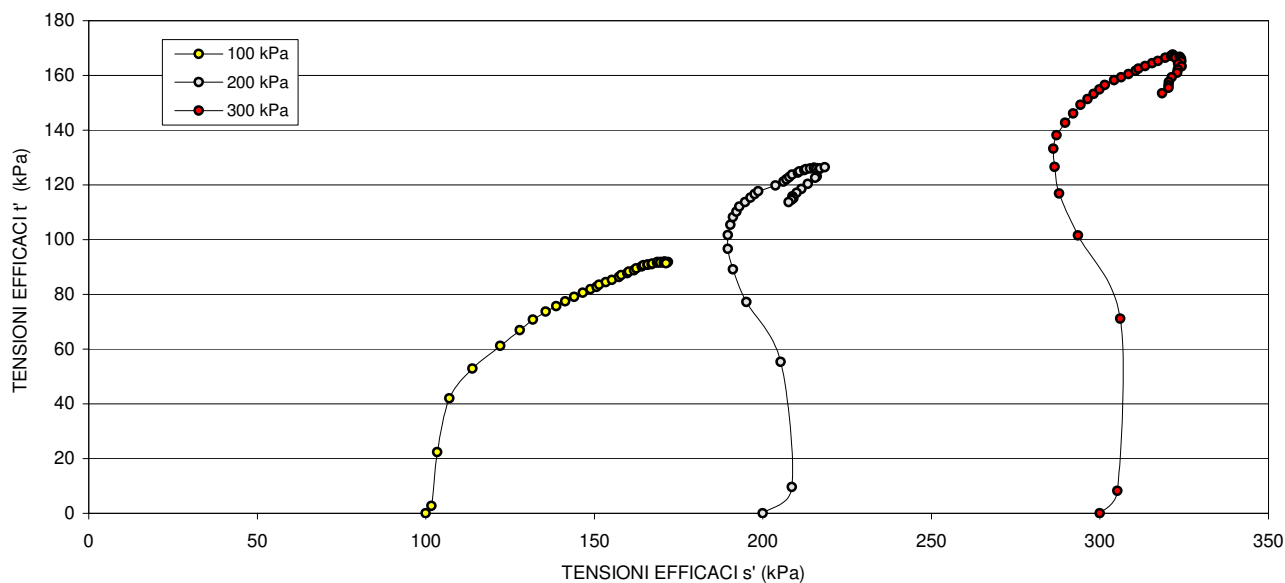
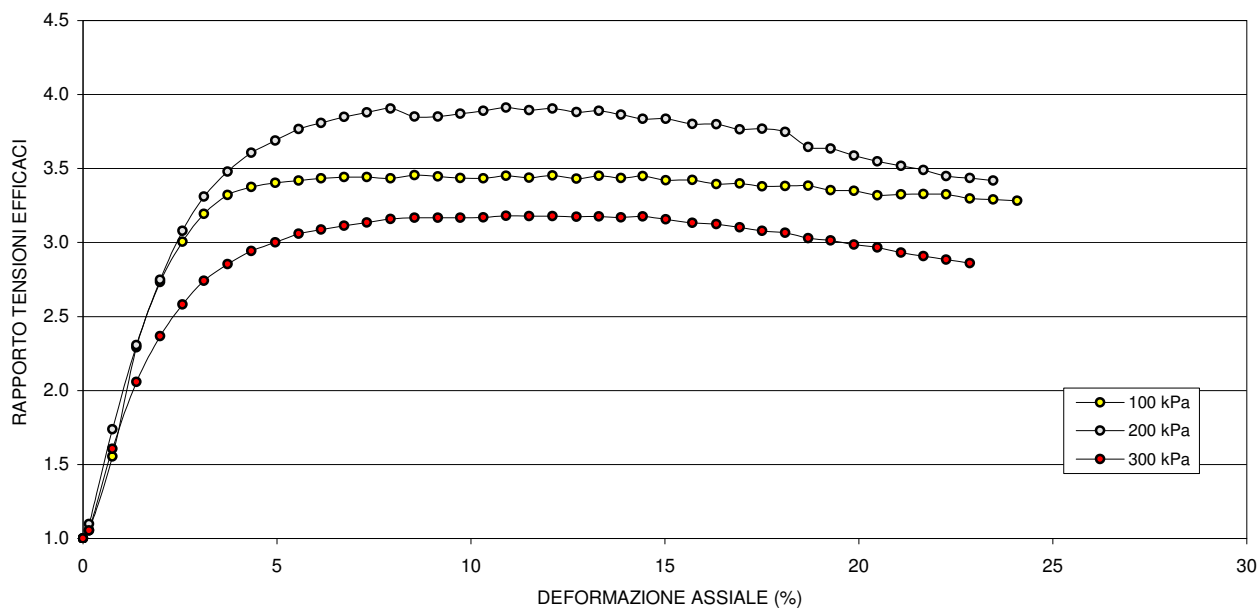
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.158	5.402	0.158	19.240	0.158	16.269
0.762	44.771	0.762	110.528	0.762	142.136
1.380	83.993	1.380	154.299	1.380	202.955
1.985	105.631	1.985	178.305	1.985	233.740
2.563	122.268	2.563	193.273	2.563	253.150
3.116	133.834	3.116	203.225	3.116	266.455
3.733	141.633	3.733	210.694	3.733	276.369
4.338	147.255	4.338	216.304	4.338	285.398
4.956	151.446	4.956	220.452	4.956	292.196
5.561	154.768	5.561	224.142	5.561	298.499
6.139	158.161	6.139	227.415	6.139	302.754
6.731	161.152	6.731	230.681	6.731	306.388
7.322	163.688	7.322	233.232	7.322	309.701
7.927	165.432	7.927	235.291	7.927	312.985
8.545	166.956	8.545	239.533	8.545	316.401
9.150	168.865	9.150	242.366	9.150	318.562
9.728	170.547	9.728	243.935	9.728	320.922
10.320	172.716	10.320	245.666	10.320	323.178
10.911	174.064	10.911	247.432	10.911	324.976
11.503	175.534	11.503	248.839	11.503	326.802
12.107	176.636	12.107	249.781	12.107	329.000
12.725	177.526	12.725	250.725	12.725	330.537
13.304	178.846	13.304	251.515	13.304	332.795
13.869	180.236	13.869	252.007	13.869	334.192
14.434	181.218	14.434	252.320	14.434	335.234
15.026	181.522	15.026	252.453	15.026	334.140
15.709	181.680	15.709	252.210	15.709	332.818
16.327	181.955	16.327	251.841	16.327	333.467
16.932	182.380	16.932	251.489	16.932	332.104
17.510	183.269	17.510	251.999	17.510	330.385
18.102	183.456	18.102	252.798	18.102	328.532
18.694	183.620	18.694	246.013	18.694	326.598
19.272	183.512	19.272	245.119	19.272	324.274
19.877	183.186	19.877	240.662	19.877	321.845
20.481	183.260	20.481	236.948	20.481	318.557
21.086	183.657	21.086	234.169	21.086	314.998
21.665	183.883	21.665	231.622	21.665	312.760
22.256	183.648	22.256	230.148	22.256	310.818
22.861	183.700	22.861	228.971	22.861	306.872
23.466	183.195	23.466	227.379		
24.083	182.644				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.158	1.000	0.158	1.000	0.158	3.000
0.762	19.000	0.762	50.000	0.762	65.000
1.380	35.000	1.380	82.000	1.380	108.000
1.985	39.000	1.985	98.000	1.985	129.000
2.563	39.000	2.563	107.000	2.563	140.000
3.116	39.000	3.116	112.000	3.116	147.000
3.733	39.000	3.733	115.000	3.733	151.000
4.338	38.000	4.338	117.000	4.338	153.000
4.956	37.000	4.956	118.000	4.956	154.000
5.561	36.000	5.561	119.000	5.561	155.000
6.139	35.000	6.139	119.000	6.139	155.000
6.731	34.000	6.731	119.000	6.731	155.000
7.322	33.000	7.322	119.000	7.322	155.000
7.927	32.000	7.927	119.000	7.927	155.000
8.545	32.000	8.545	116.000	8.545	154.000
9.150	31.000	9.150	115.000	9.150	153.000
9.728	30.000	9.728	115.000	9.728	152.000
10.320	29.000	10.320	115.000	10.320	151.000
10.911	29.000	10.911	115.000	10.911	151.000
11.503	28.000	11.503	114.000	11.503	150.000
12.107	28.000	12.107	114.000	12.107	149.000
12.725	27.000	12.725	113.000	12.725	148.000
13.304	27.000	13.304	113.000	13.304	147.000
13.869	26.000	13.869	112.000	13.869	146.000
14.434	26.000	14.434	111.000	14.434	146.000
15.026	25.000	15.026	111.000	15.026	145.000
15.709	25.000	15.709	110.000	15.709	144.000
16.327	24.000	16.327	110.000	16.327	143.000
16.932	24.000	16.932	109.000	16.932	142.000
17.510	23.000	17.510	109.000	17.510	141.000
18.102	23.000	18.102	108.000	18.102	141.000
18.694	23.000	18.694	107.000	18.694	139.000
19.272	22.000	19.272	107.000	19.272	139.000
19.877	22.000	19.877	107.000	19.877	138.000
20.481	21.000	20.481	107.000	20.481	138.000
21.086	21.000	21.086	107.000	21.086	137.000
21.665	21.000	21.665	107.000	21.665	136.000
22.256	21.000	22.256	106.000	22.256	135.000
22.861	20.000	22.861	106.000	22.861	135.000
23.466	20.000	23.466	106.000		
24.083	20.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.158	1.055	0.158	1.097	0.158	1.055
0.762	1.553	0.762	1.737	0.762	1.605
1.380	2.292	1.380	2.308	1.380	2.057
1.985	2.732	1.985	2.748	1.985	2.367
2.563	3.004	2.563	3.078	2.563	2.582
3.116	3.194	3.116	3.309	3.116	2.742
3.733	3.322	3.733	3.479	3.733	2.855
4.338	3.375	4.338	3.606	4.338	2.941
4.956	3.404	4.956	3.688	4.956	3.001
5.561	3.418	5.561	3.767	5.561	3.059
6.139	3.433	6.139	3.808	6.139	3.088
6.731	3.442	6.731	3.848	6.731	3.113
7.322	3.443	7.322	3.879	7.322	3.136
7.927	3.433	7.927	3.905	7.927	3.159
8.545	3.455	8.545	3.852	8.545	3.167
9.150	3.447	9.150	3.851	9.150	3.167
9.728	3.436	9.728	3.870	9.728	3.168
10.320	3.433	10.320	3.890	10.320	3.169
10.911	3.452	10.911	3.911	10.911	3.181
11.503	3.438	11.503	3.893	11.503	3.179
12.107	3.453	12.107	3.904	12.107	3.179
12.725	3.432	12.725	3.882	12.725	3.175
13.304	3.450	13.304	3.891	13.304	3.175
13.869	3.436	13.869	3.864	13.869	3.170
14.434	3.449	14.434	3.835	14.434	3.177
15.026	3.420	15.026	3.837	15.026	3.156
15.709	3.422	15.709	3.802	15.709	3.133
16.327	3.394	16.327	3.798	16.327	3.124
16.932	3.400	16.932	3.764	16.932	3.102
17.510	3.380	17.510	3.769	17.510	3.078
18.102	3.383	18.102	3.748	18.102	3.066
18.694	3.385	18.694	3.645	18.694	3.029
19.272	3.353	19.272	3.636	19.272	3.014
19.877	3.349	19.877	3.588	19.877	2.987
20.481	3.320	20.481	3.548	20.481	2.966
21.086	3.325	21.086	3.518	21.086	2.933
21.665	3.328	21.665	3.491	21.665	2.907
22.256	3.325	22.256	3.448	22.256	2.884
22.861	3.296	22.861	3.436	22.861	2.860
23.466	3.290	23.466	3.419		
24.083	3.283				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
101.701	2.701	208.620	9.620	305.134	8.134
103.386	22.386	205.264	55.264	306.068	71.068
106.997	41.997	195.149	77.149	293.477	101.477
113.816	52.816	191.152	89.152	287.870	116.870
122.134	61.134	189.636	96.636	286.575	126.575
127.917	66.917	189.613	101.613	286.228	133.228
131.817	70.817	190.347	105.347	287.184	138.184
135.627	73.627	191.152	108.152	289.699	142.699
138.723	75.723	192.226	110.226	292.098	146.098
141.384	77.384	193.071	112.071	294.249	149.249
144.080	79.080	194.707	113.707	296.377	151.377
146.576	80.576	196.341	115.341	298.194	153.194
148.844	81.844	197.616	116.616	299.850	154.850
150.716	82.716	198.646	117.646	301.492	156.492
151.478	83.478	203.766	119.766	304.200	158.200
153.432	84.432	206.183	121.183	306.281	159.281
155.273	85.273	206.967	121.967	308.461	160.461
157.358	86.358	207.833	122.833	310.589	161.589
158.032	87.032	208.716	123.716	311.488	162.488
159.767	87.767	210.420	124.420	313.401	163.401
160.318	88.318	210.890	124.890	315.500	164.500
161.763	88.763	212.362	125.362	317.268	165.268
162.423	89.423	212.758	125.758	319.397	166.397
164.118	90.118	214.004	126.004	321.096	167.096
164.609	90.609	215.160	126.160	321.617	167.617
165.761	90.761	215.227	126.227	322.070	167.070
165.840	90.840	216.105	126.105	322.409	166.409
166.977	90.977	215.920	125.920	323.733	166.733
167.190	91.190	216.745	125.745	324.052	166.052
168.635	91.635	216.999	125.999	324.193	165.193
168.728	91.728	218.399	126.399	323.266	164.266
168.810	91.810	216.006	123.006	324.299	163.299
169.756	91.756	215.559	122.559	323.137	162.137
169.593	91.593	213.331	120.331	322.923	160.923
170.630	91.630	211.474	118.474	321.279	159.279
170.829	91.829	210.085	117.085	320.499	157.499
170.942	91.942	208.811	115.811	320.380	156.380
170.824	91.824	209.074	115.074	320.409	155.409
171.850	91.850	208.486	114.486	318.436	153.436
171.598	91.598	207.690	113.690		
171.322	91.322				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

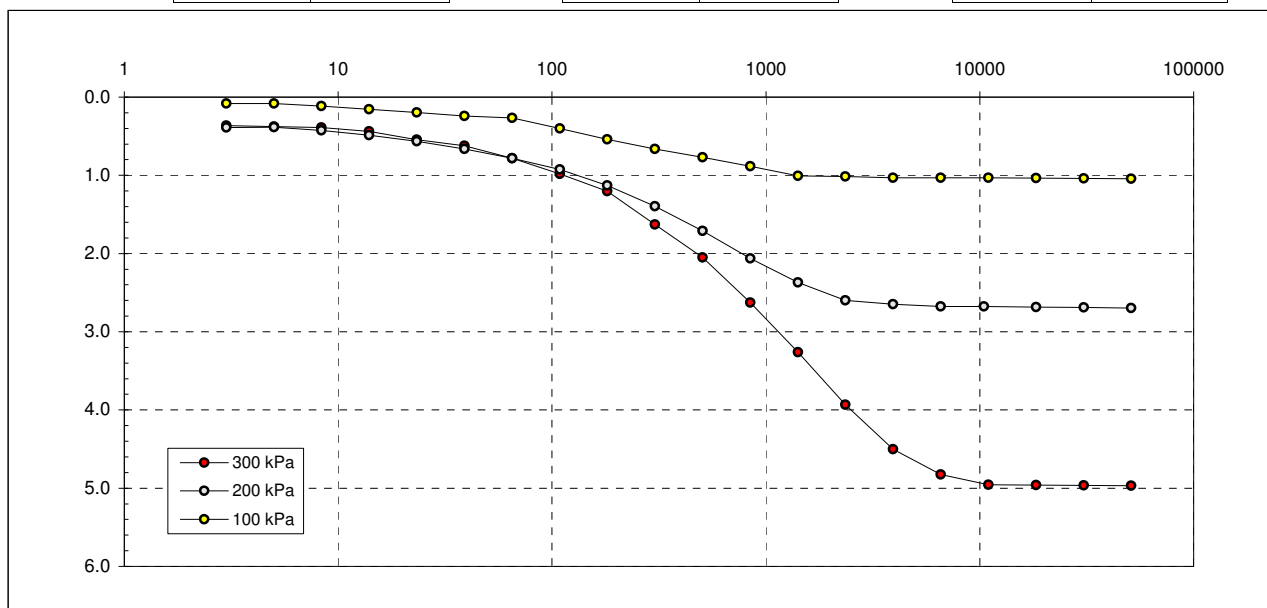
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.08
5	0.08
8	0.11
14	0.16
23	0.20
39	0.24
65	0.27
109	0.40
181	0.54
303	0.66
506	0.77
845	0.88
1412	1.01
2357	1.02
3937	1.03
6575	1.03
10979	1.03
18335	1.03
30620	1.04
51136	1.04

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.39
5	0.38
8	0.43
14	0.49
23	0.56
39	0.66
65	0.78
109	0.92
181	1.13
303	1.39
506	1.71
845	2.06
1412	2.37
2357	2.60
3937	2.65
6575	2.68
10471	2.68
18335	2.68
30620	2.69
51136	2.70

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.36
5	0.38
8	0.39
14	0.44
23	0.55
39	0.62
65	0.78
109	0.98
181	1.20
303	1.63
506	2.05
845	2.63
1412	3.26
2357	3.94
3937	4.50
6575	4.83
10979	4.96
18335	4.96
30620	4.96
51136	4.97



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

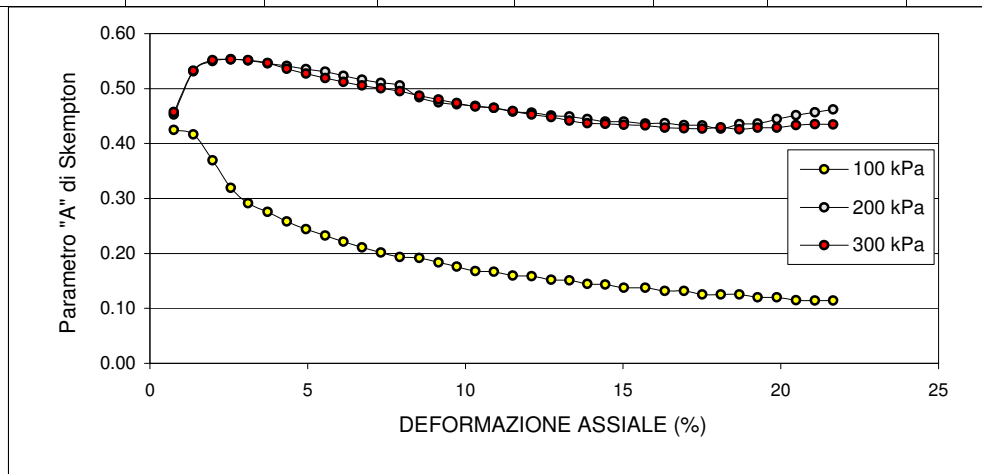
CAMPIONE: **BS1 SH1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.762	0.4244	0.762	0.4524	0.762	0.4573
1.380	0.4167	1.380	0.5314	1.380	0.5321
1.985	0.3692	1.985	0.5496	1.985	0.5519
2.563	0.3190	2.563	0.5536	2.563	0.5530
3.116	0.2914	3.116	0.5511	3.116	0.5517
3.733	0.2754	3.733	0.5458	3.733	0.5464
4.338	0.2581	4.338	0.5409	4.338	0.5361
4.956	0.2443	4.956	0.5353	4.956	0.5270
5.561	0.2326	5.561	0.5309	5.561	0.5193
6.139	0.2213	6.139	0.5233	6.139	0.5120
6.731	0.2110	6.731	0.5159	6.731	0.5059
7.322	0.2016	7.322	0.5102	7.322	0.5005
7.927	0.1934	7.927	0.5058	7.927	0.4952
8.545	0.1917	8.545	0.4843	8.545	0.4867
9.150	0.1836	9.150	0.4745	9.150	0.4803
9.728	0.1759	9.728	0.4714	9.728	0.4736
10.320	0.1679	10.320	0.4681	10.320	0.4672
10.911	0.1666	10.911	0.4648	10.911	0.4646
11.503	0.1595	11.503	0.4581	11.503	0.4590
12.107	0.1585	12.107	0.4564	12.107	0.4529
12.725	0.1521	12.725	0.4507	12.725	0.4478
13.304	0.1510	13.304	0.4493	13.304	0.4417
13.869	0.1443	13.869	0.4444	13.869	0.4369
14.434	0.1435	14.434	0.4399	14.434	0.4355
15.026	0.1377	15.026	0.4397	15.026	0.4339
15.709	0.1376	15.709	0.4361	15.709	0.4327
16.327	0.1319	16.327	0.4368	16.327	0.4288
16.932	0.1316	16.932	0.4334	16.932	0.4276
17.510	0.1255	17.510	0.4325	17.510	0.4268
18.102	0.1254	18.102	0.4272	18.102	0.4292
18.694	0.1253	18.694	0.4349	18.694	0.4256
19.272	0.1199	19.272	0.4365	19.272	0.4286
19.877	0.1201	19.877	0.4446	19.877	0.4288
20.481	0.1146	20.481	0.4516	20.481	0.4332
21.086	0.1143	21.086	0.4569	21.086	0.4349
21.665	0.1142	21.665	0.4620	21.665	0.4348



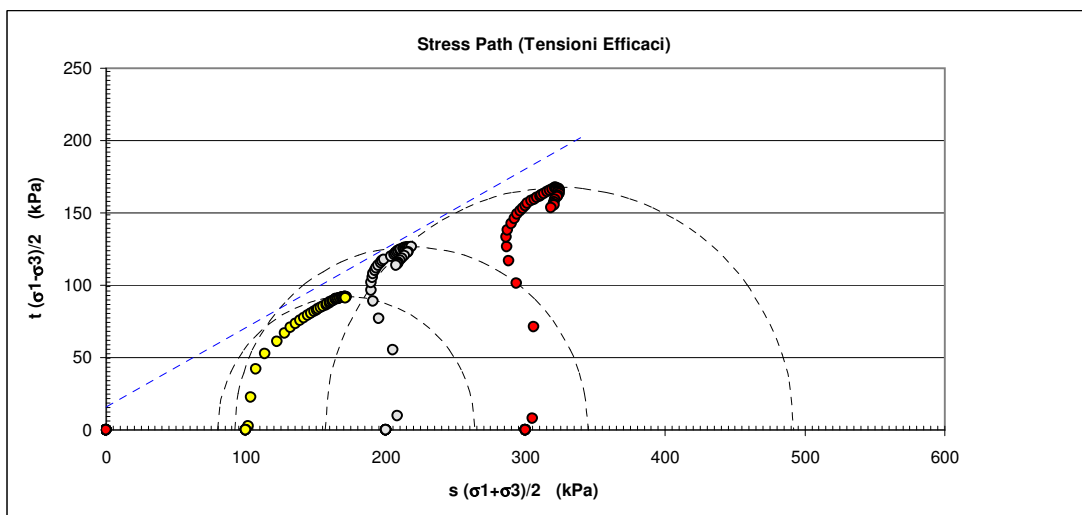
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

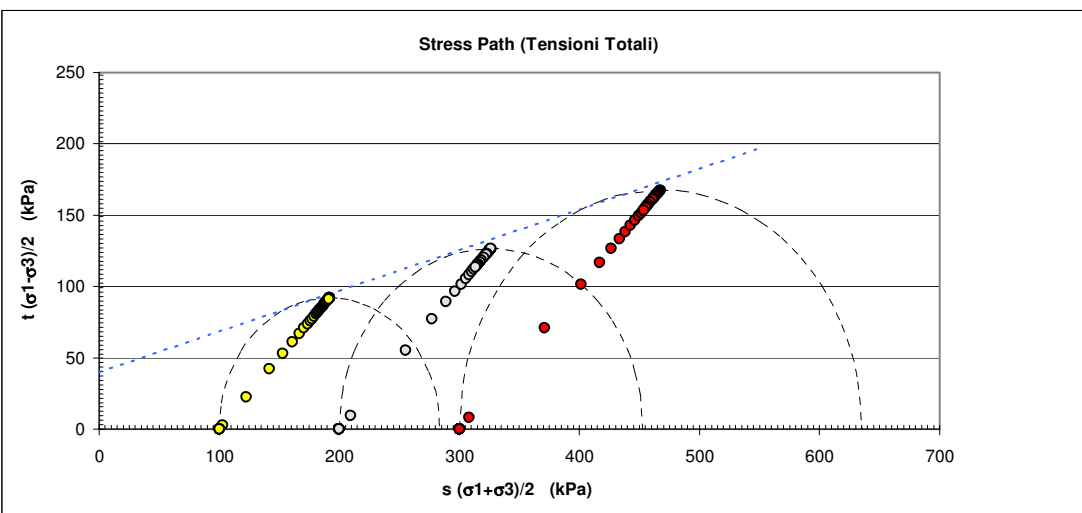
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: BS1 SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA:
14/11/18
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	184	253	335
deformazione (%)	24.1	18.1	18.7
tensione efficace s' (kPa)	171	218	322
tensione efficace t' (kPa)	92	126	168
c' (kPa):	15.5	ϕ' (°):	29.1


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	184	253	335
deformazione (%)	24.1	18.1	18.7
tensione totale s (kPa)	191.9	326.4	467.6
tensione efficace t (kPa)	91.9	126.4	167.6
c (kPa):	40.0	ϕ' (°):	15.9



PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

Località: **Rubiera (RE)**

Cantiere: **Cassa di espansione del Fiume Secchia**

Sondaggio: **1**

Campione: **BS1 SH1**

Profondità (m): **12,00 - 12,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **770/18**

Commessa: **17812/18**

Data ricevimento campione: **14/11/2018**

Data prova: **19/11/18**

Data emissione certificato:

DATI INIZIALI

Altezza: **140.00** mm
Diametro: **70.00** mm
Raggio eq.: **24.745** mm
Massa: **1067.0** g
W: **23.2** %
γ: **19.43** kN/m³
γ_d: **15.77** kN/m³
e: **0.68** -

DATI DI PROVA

Tipo di campione: **Limo argilloso
sabbioso grigio**

Fattore Raggio Eq.: **0,707** -
Coefficiente B: **0.99** %
Pressione cella: **640** kPa
Contropressione: **450** kPa

DATI FINALI

Altezza: **136.99** mm
Diametro: **68.44** mm
Raggio eq.: **24.198** mm
Massa: **1032.2** g
W: **23.0** %
γ: **20.48** kN/m³
γ_d: **16.65** kN/m³
e: **0.62** -

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V _s (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G ₀	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ ³
Test 1*	169.80	0.0004	2.90E-05	200.97	79.99	1.000	1.81	0.000
Test 2	169.80	0.0013	7.80E-05	200.97	79.99	1.000	1.81	0.000
Test 3	169.80	0.0017	1.06E-04	200.97	79.99	1.000	1.82	0.000
Test 4	168.20	0.0050	3.15E-04	199.08	78.49	0.981	1.83	0.000
Test 5	167.40	0.0095	6.00E-04	198.13	77.74	0.972	1.84	0.000
Test 6	167.40	0.0210	8.63E-04	198.13	77.74	0.972	1.85	0.000
Test 7	165.20	0.0500	2.78E-03	195.53	75.71	0.946	1.86	0.000
Test 8	161.20	0.0800	4.75E-03	190.80	72.09	0.901	1.92	0.000
Test 9	158.60	0.1100	6.40E-03	187.72	69.79	0.872	2.33	0.000
Test 10	153.20	0.1800	9.98E-03	181.33	65.11	0.814	2.89	0.000
Test 11	143.20	0.3487	1.70E-02	169.49	56.89	0.711	4.33	0.000
Test 12	134.80	0.5000	2.32E-02	159.55	50.41	0.630	5.71	0.018
Test 13	124.00	0.7999	3.43E-02	146.77	42.66	0.533	7.15	0.024
Test 14	111.20	1.2000	4.54E-02	131.62	34.31	0.429	10.15	0.039
Test 15	98.80	1.5993	5.95E-02	116.94	27.08	0.339	11.85	0.056
Test 16	89.80	1.9999	7.57E-02	106.29	22.37	0.280	12.75	0.096
Test 17								
Test 18								
Test 19								
Test 20								

* Test 1 corrispondente al valore G₀

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

Località: **Rubiera (RE)**

Cantiere: **Cassa di espansione del Fiume Secchia**

Sondaggio: **1**

Campione: **BS1 SH1**

Profondità (m): **12,00 - 12,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **770/18**

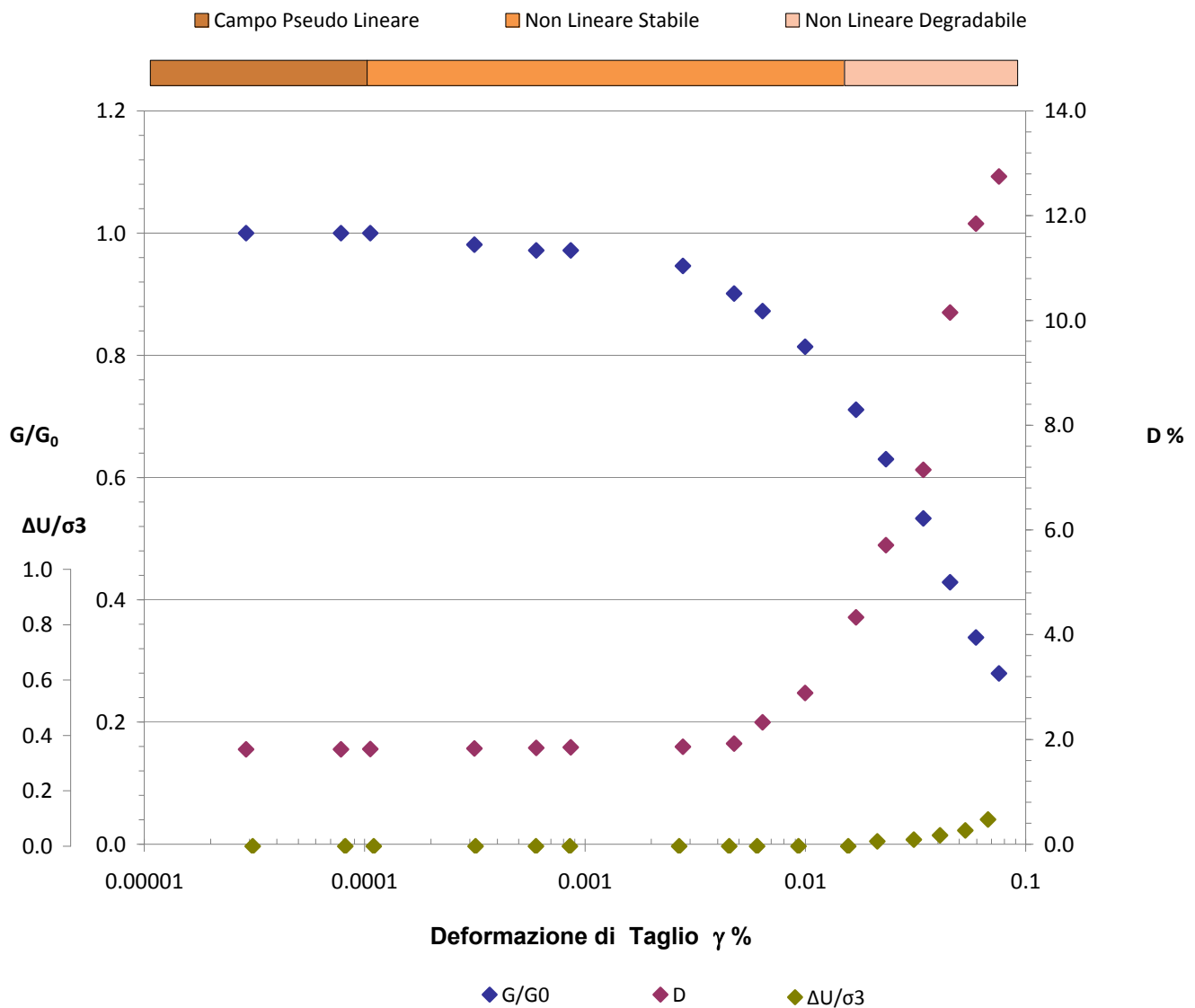
Commessa: **17812/18**

Data ricevimento campione: **14/11/2018**

Data prova: **19/11/18**

Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

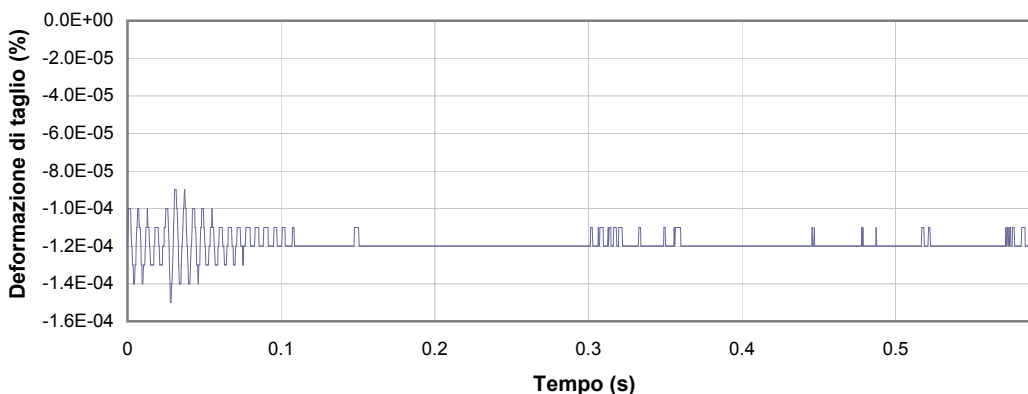
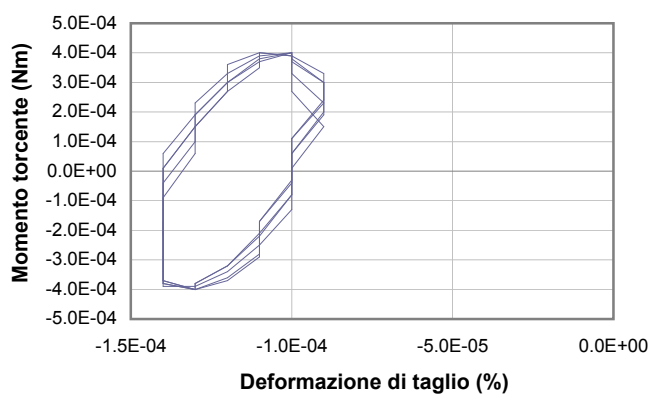
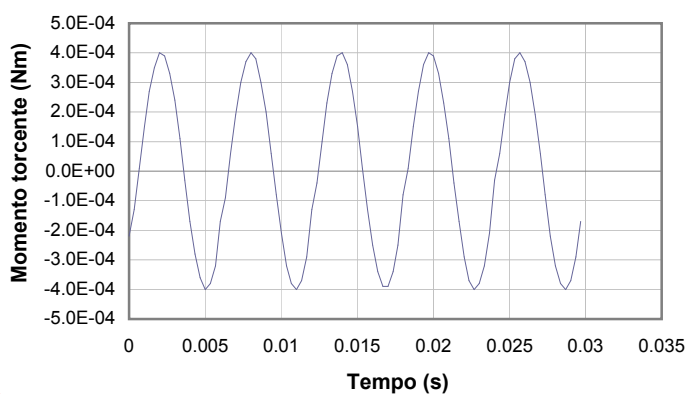
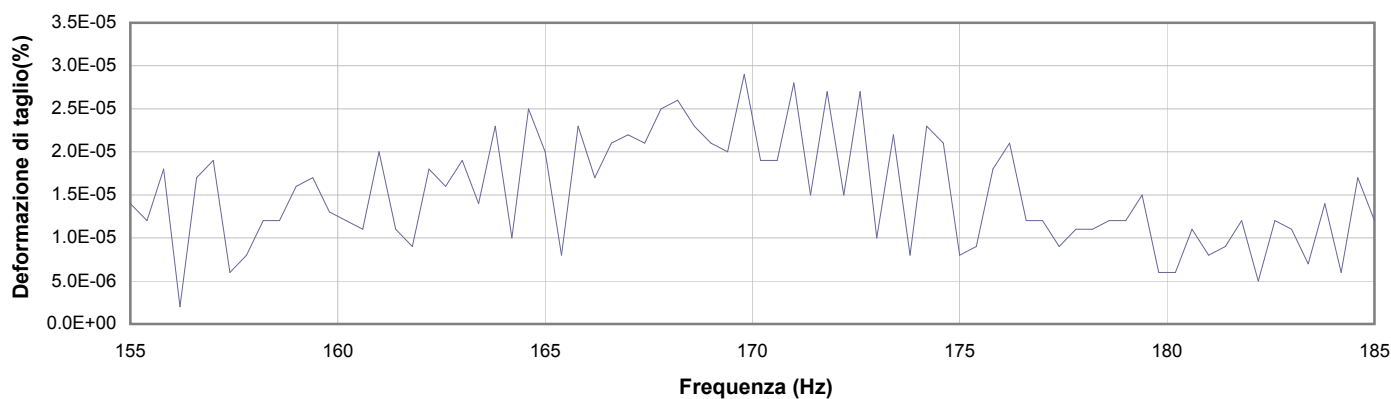
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 1



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

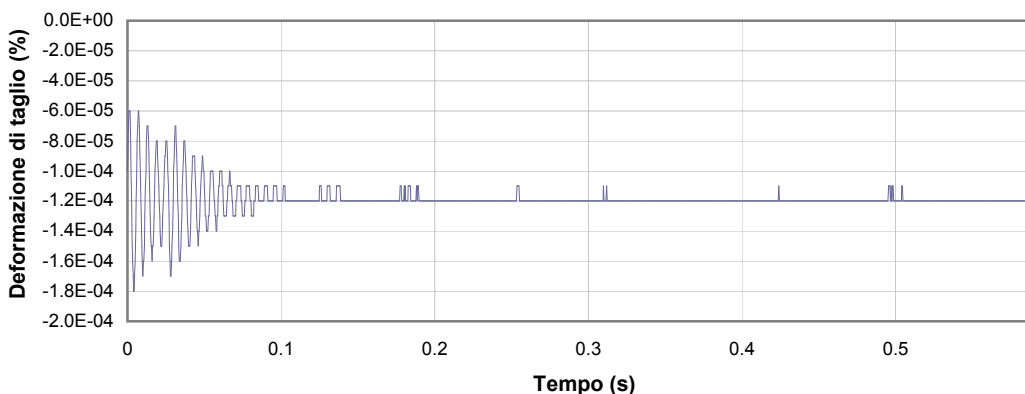
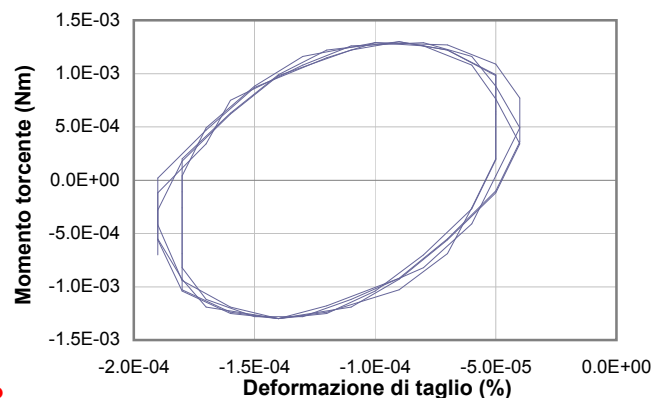
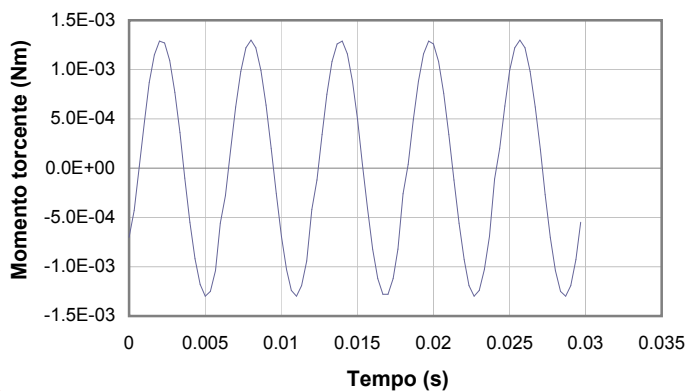
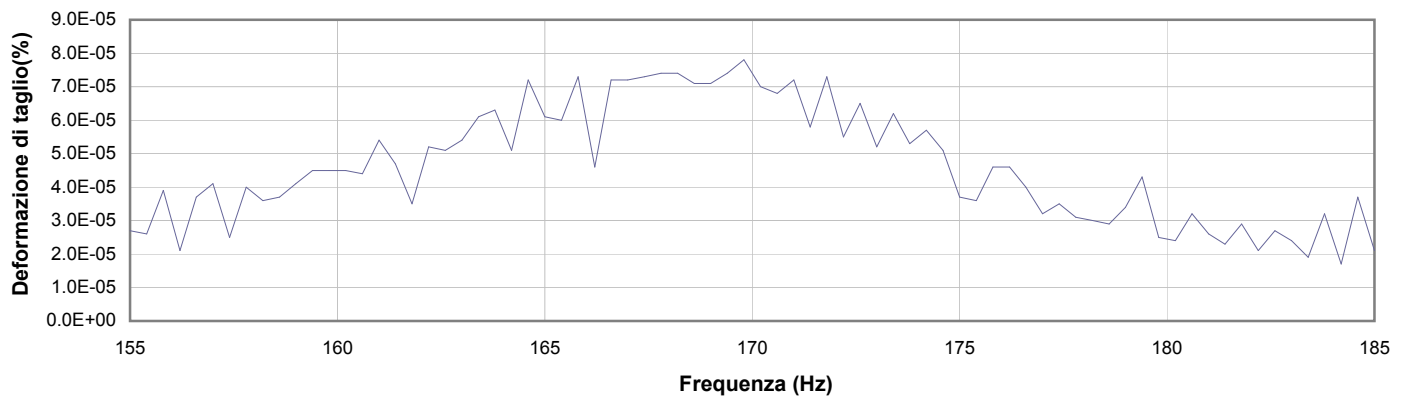
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 2



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

Località: **Rubiera (RE)**

Cantiere: **Cassa di espansione del Fiume Secchia**

Sondaggio: **1**

Campione: **BS1 SH1**

Profondità (m): **12,00 - 12,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **770/18**

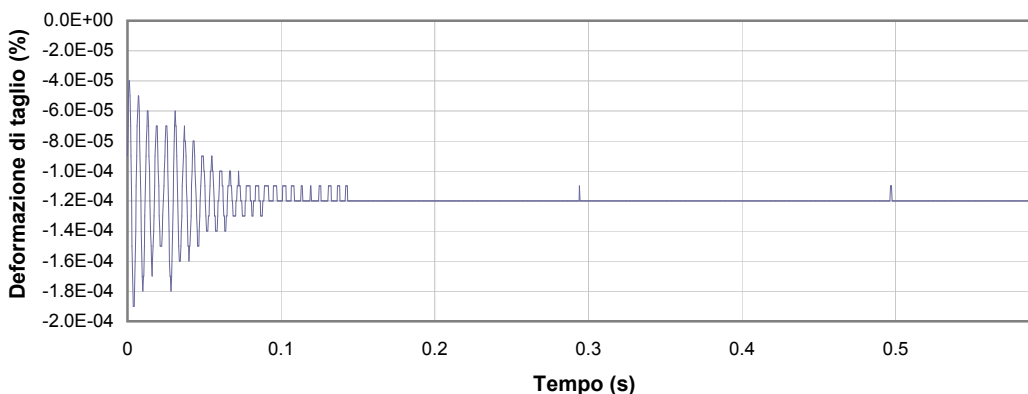
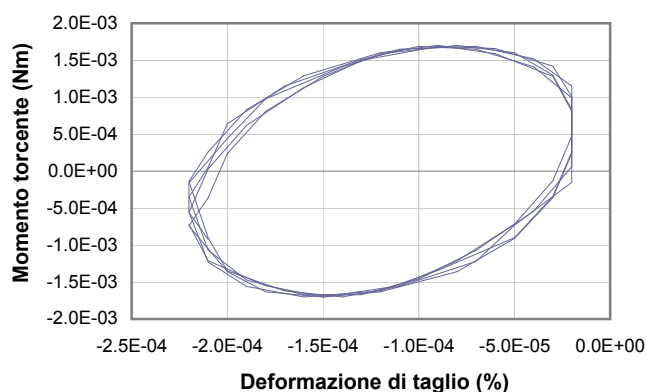
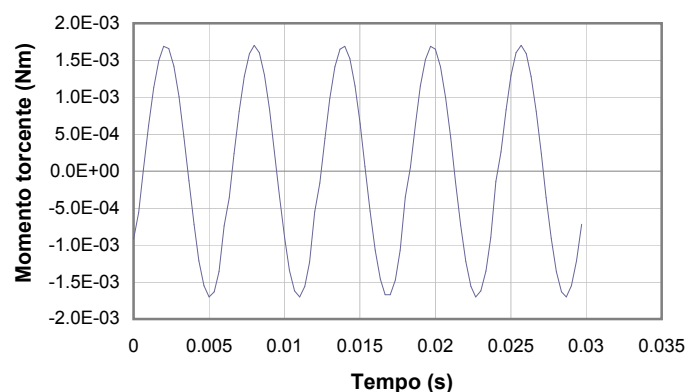
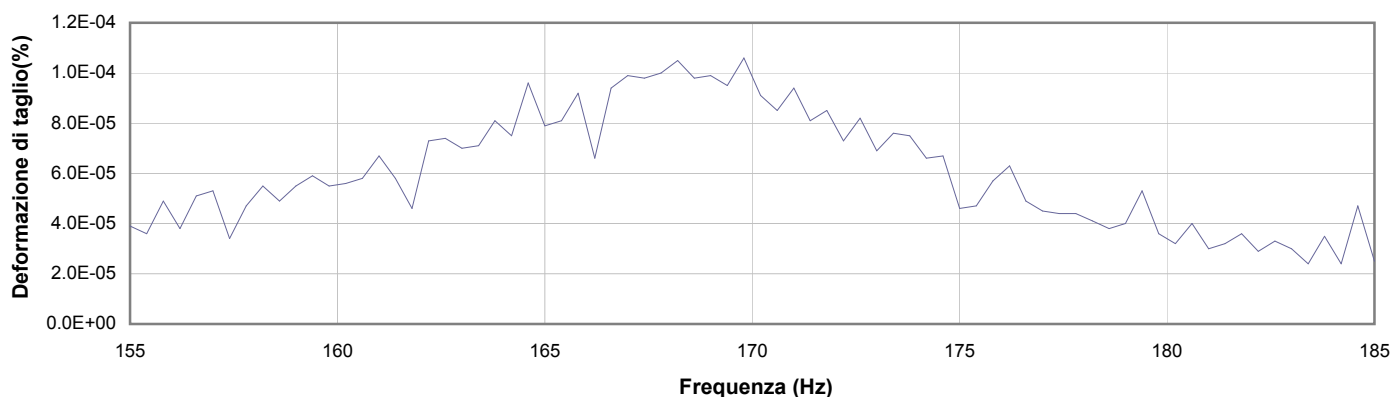
Commessa: **17812/18**

Data ricevimento campione: **14/11/2018**

Data prova: **19/11/18**

Data emissione certificato:

Test 3



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

Località: **Rubiera (RE)**

Cantiere: **Cassa di espansione del Fiume Secchia**

Sondaggio: **1**

Campione: **BS1 SH1**

Profondità (m): **12,00 - 12,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **770/18**

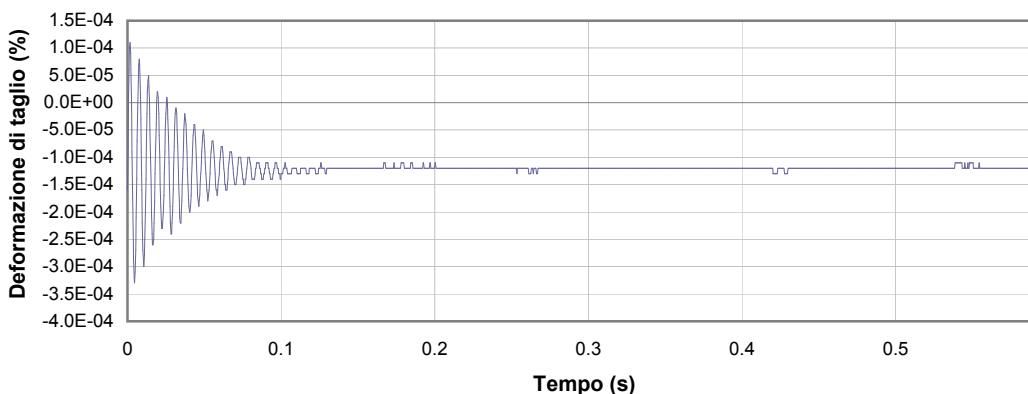
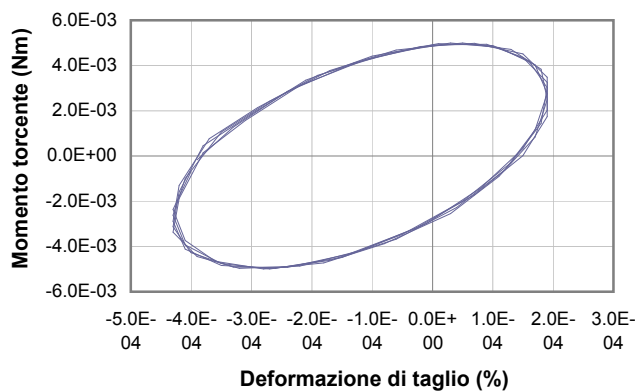
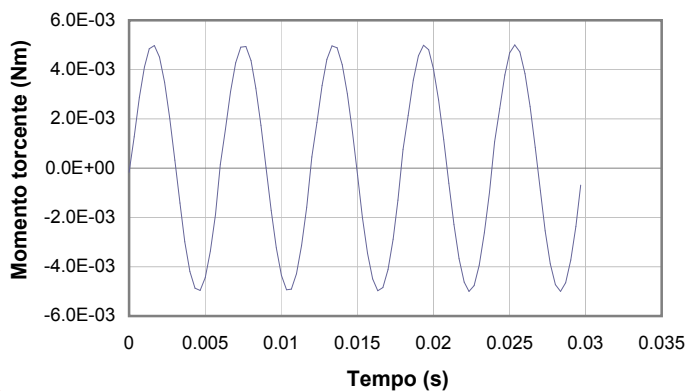
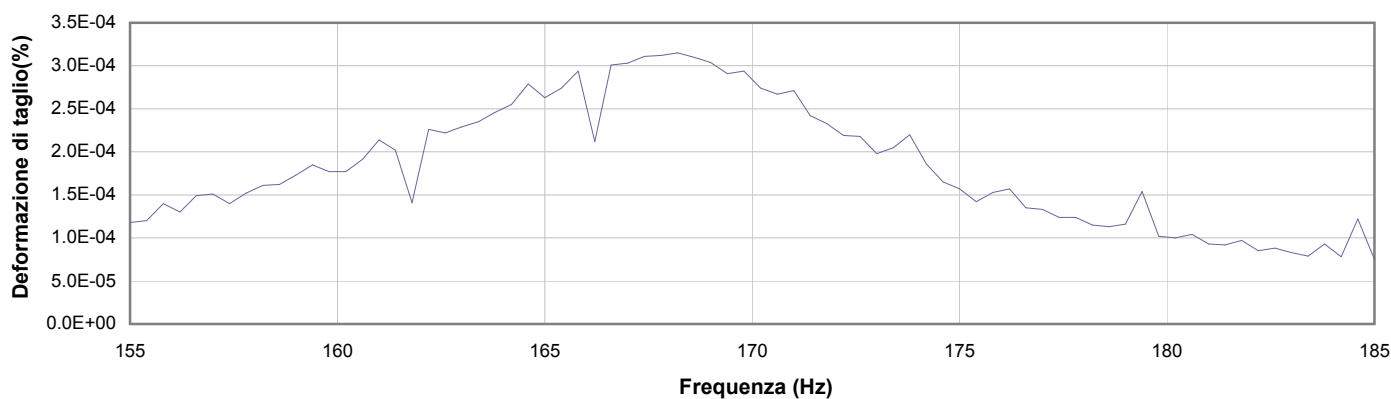
Commessa: **17812/18**

Data ricevimento campione: **14/11/2018**

Data prova: **19/11/18**

Data emissione certificato:

Test 4



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

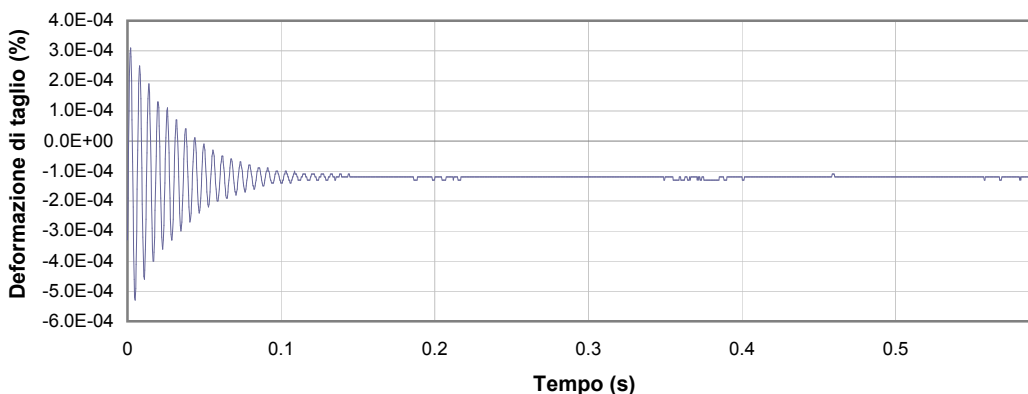
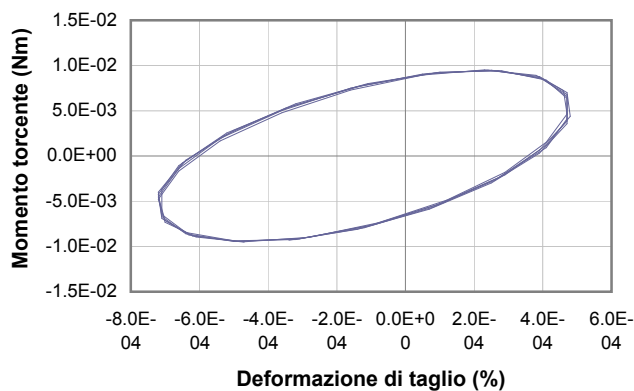
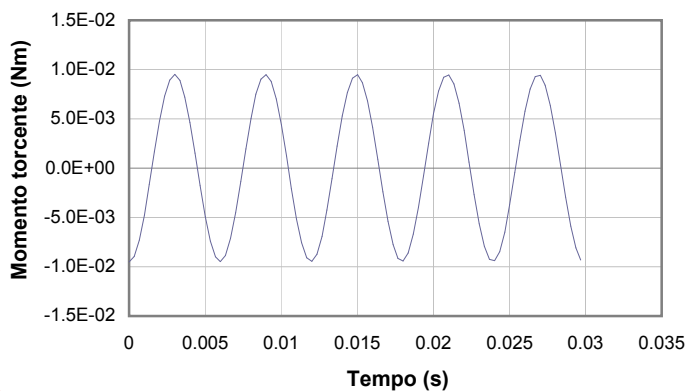
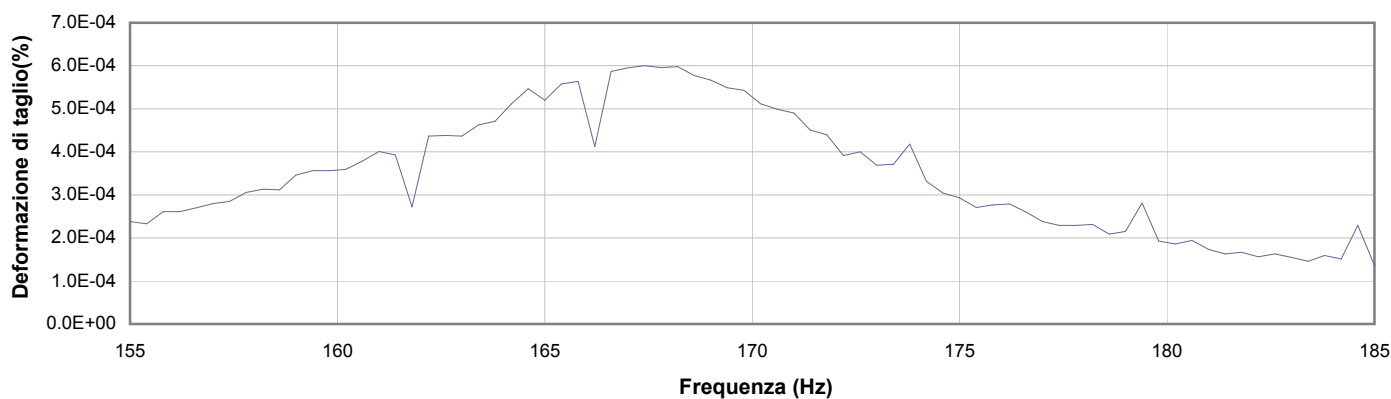
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 5



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:
Verbale di accettazione N°: 770/18

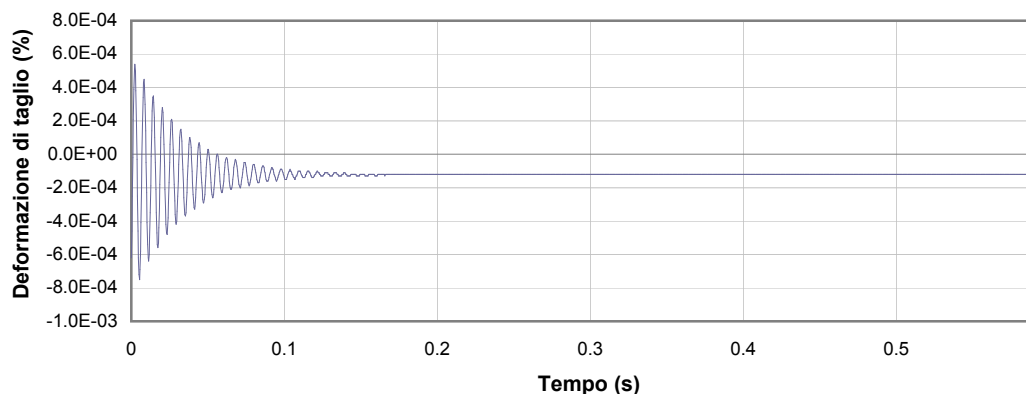
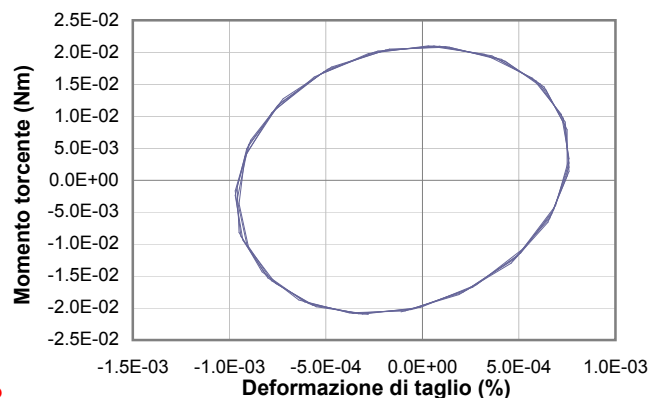
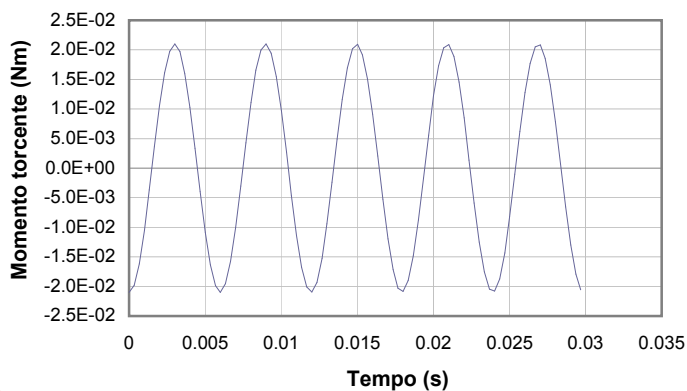
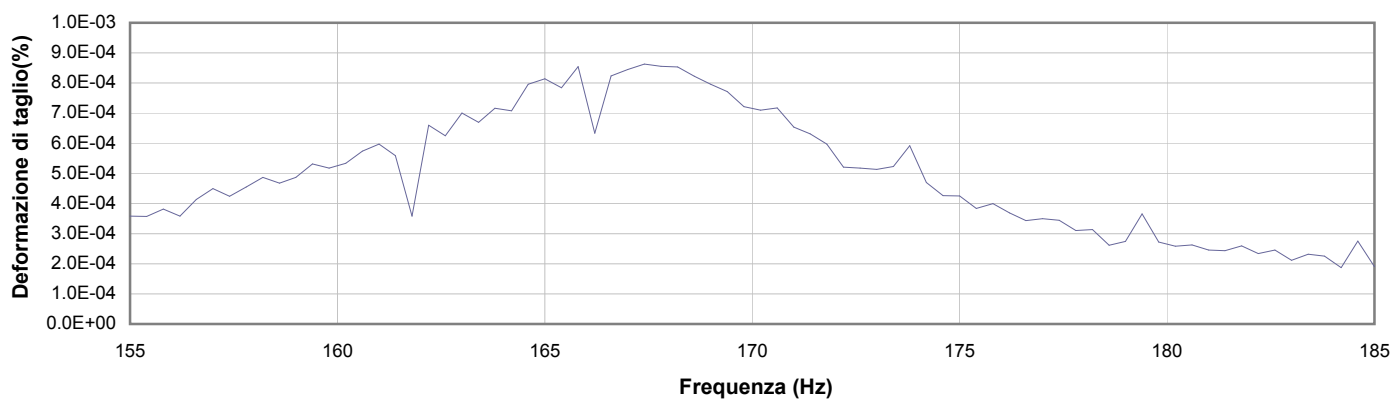
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 6


1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova
Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

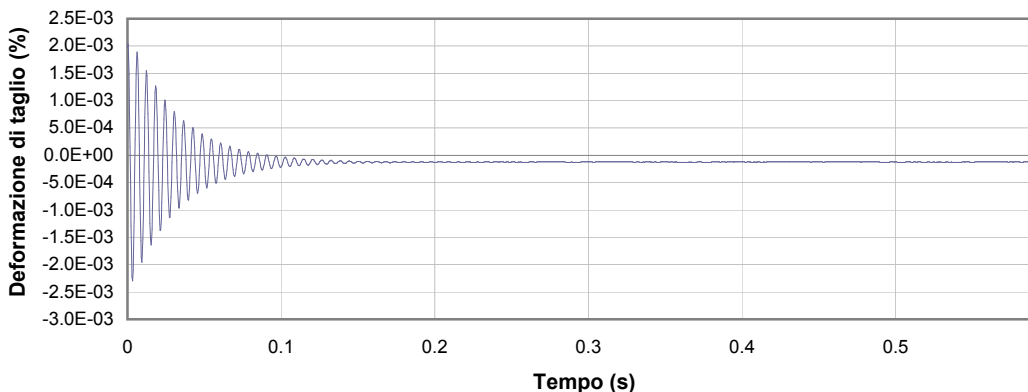
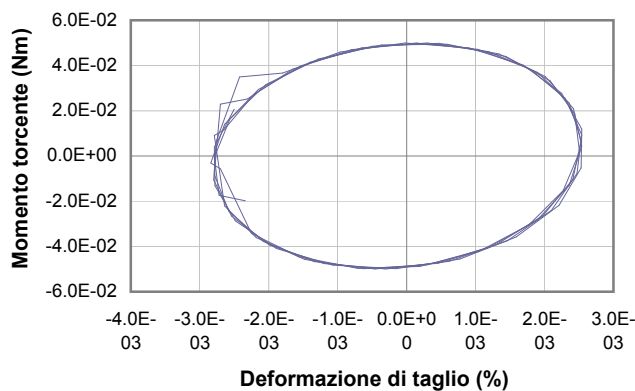
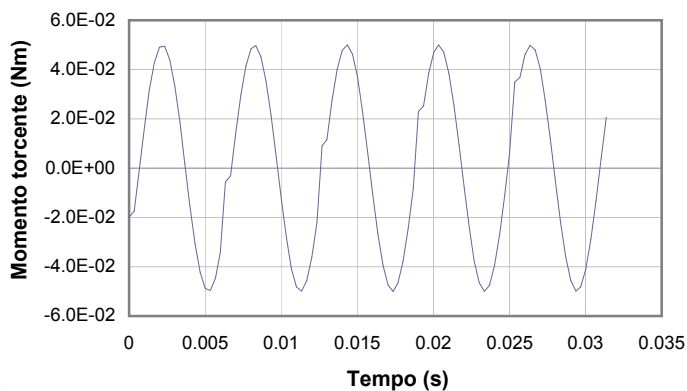
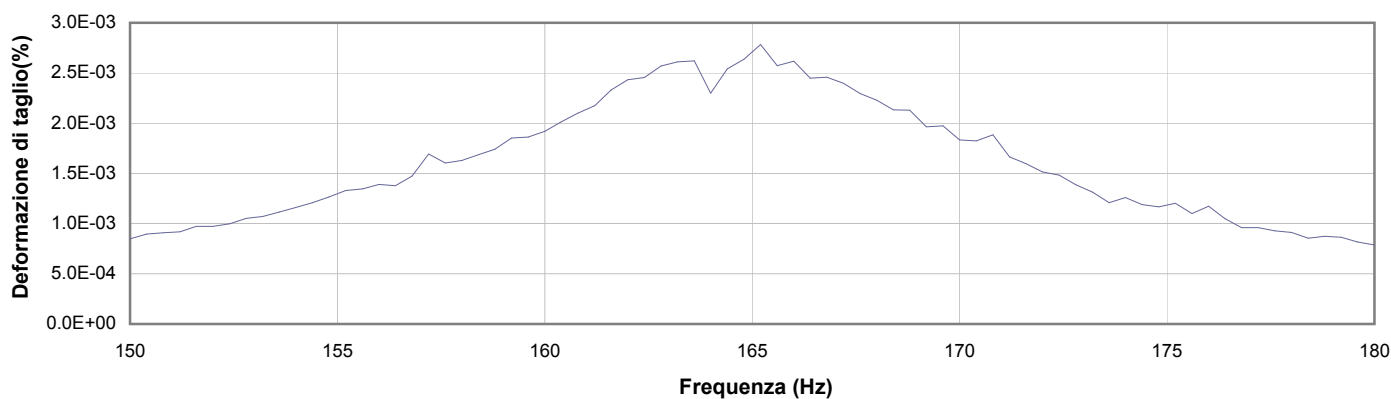
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 7



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

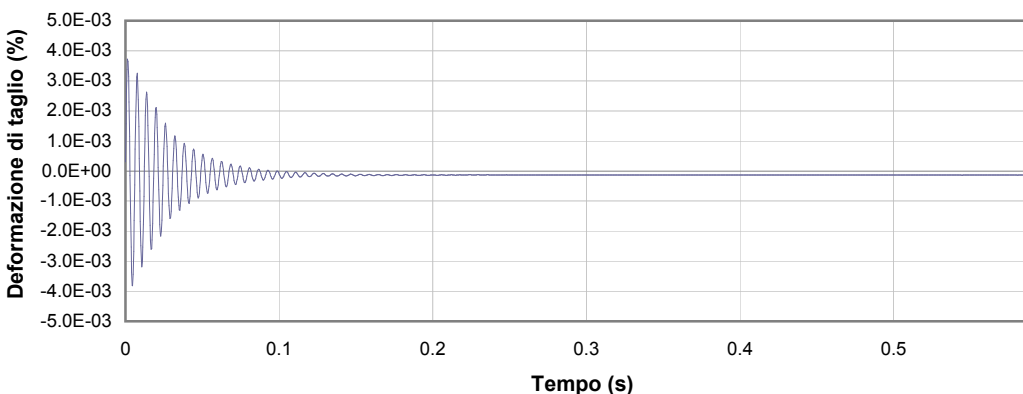
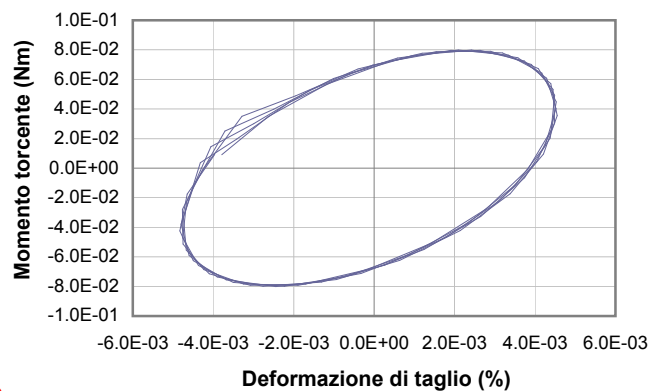
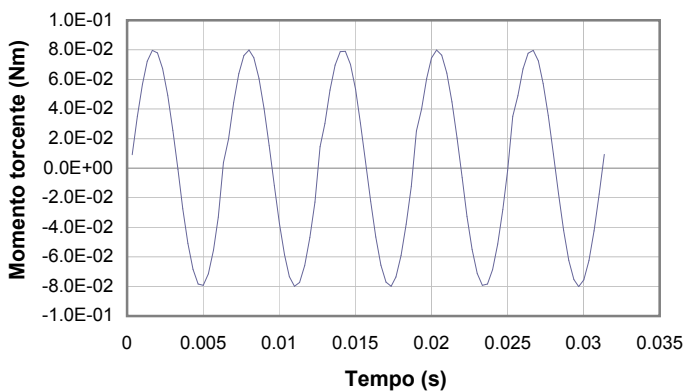
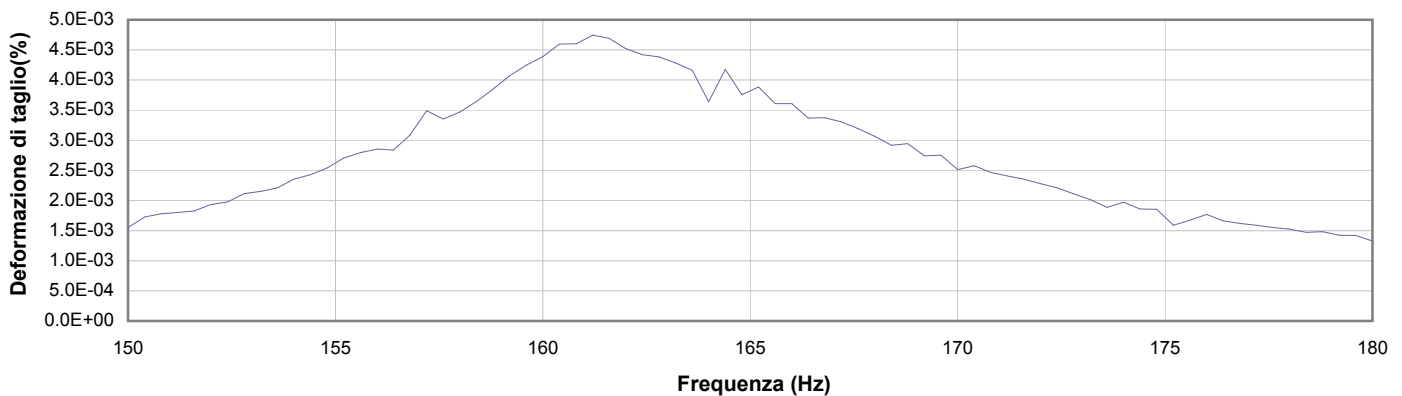
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 8



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

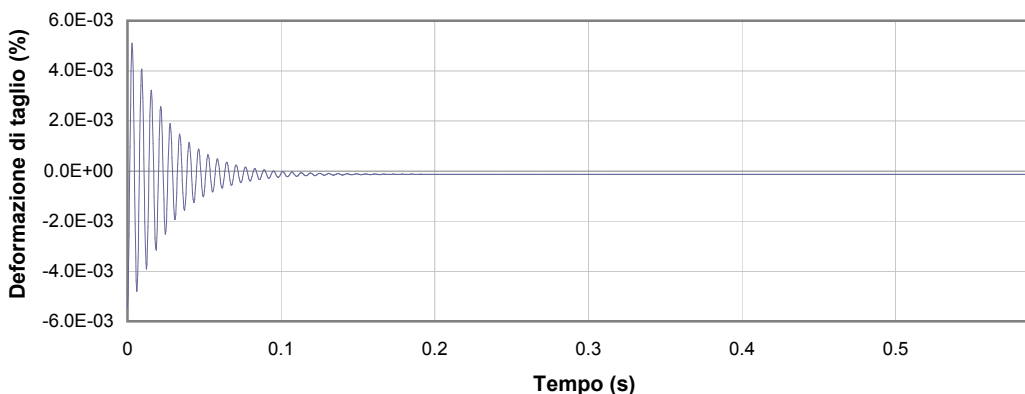
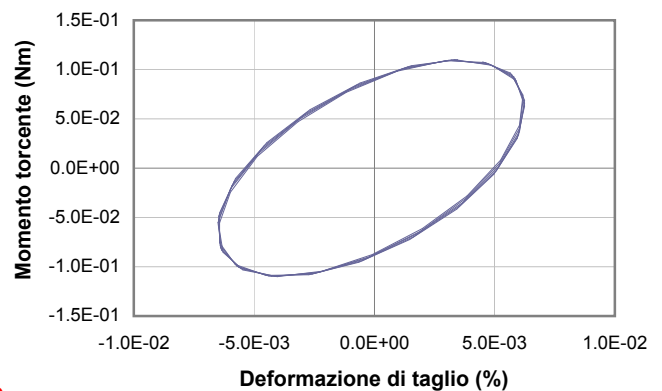
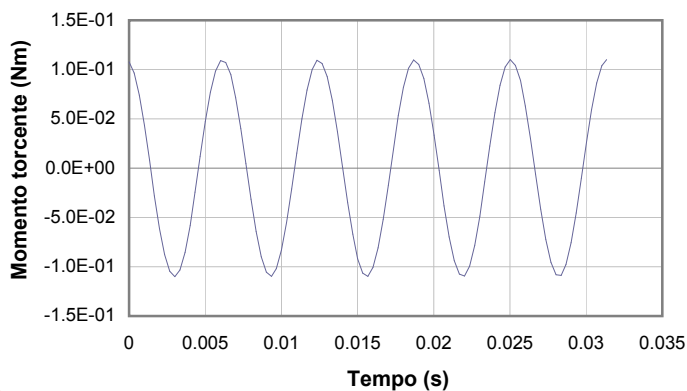
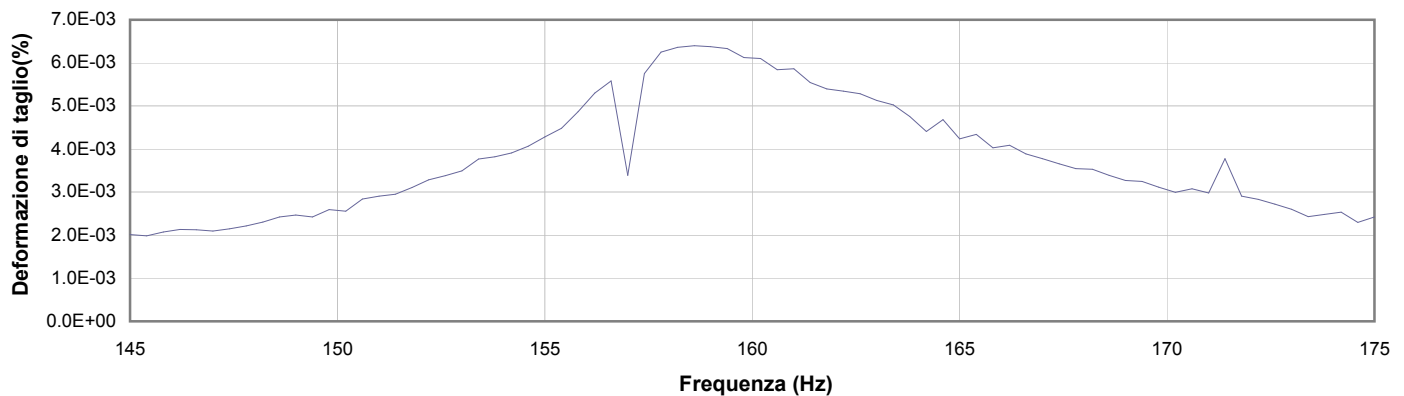
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 9



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

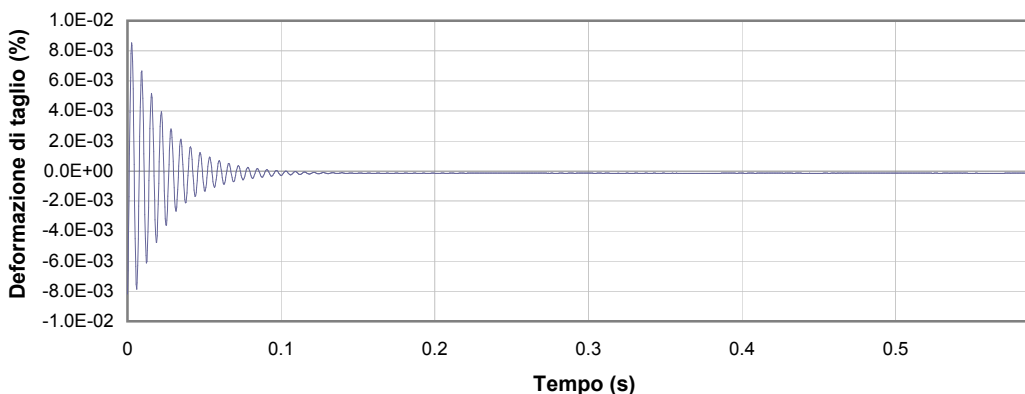
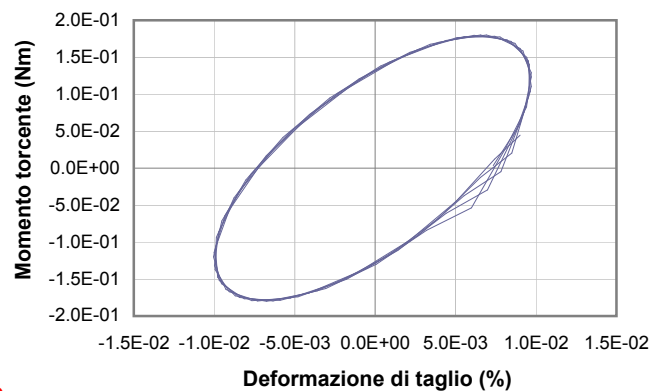
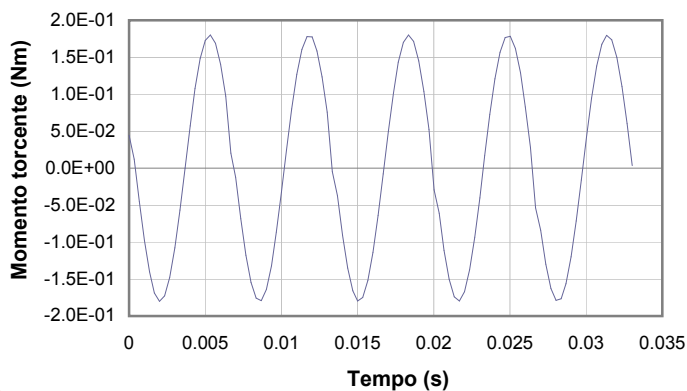
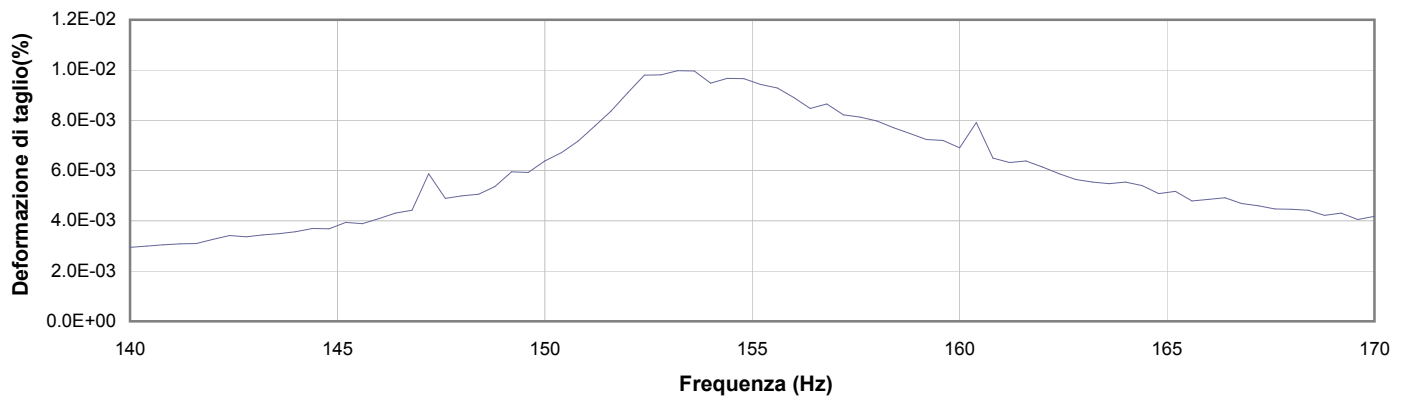
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 10



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

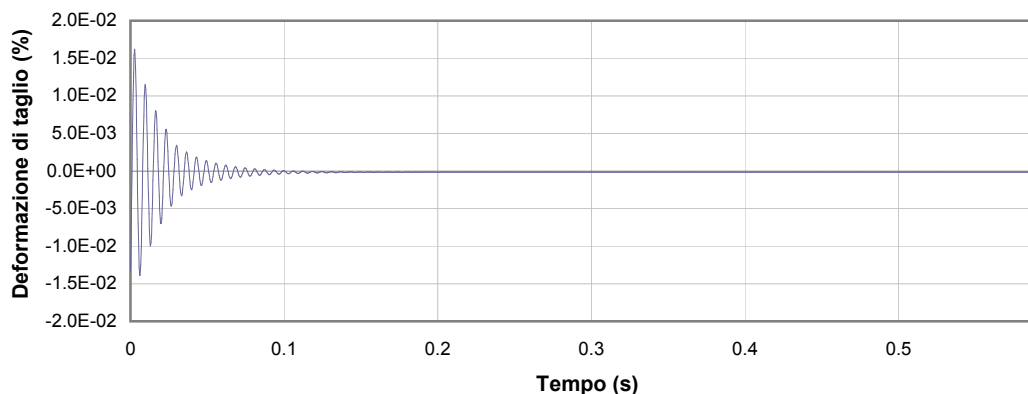
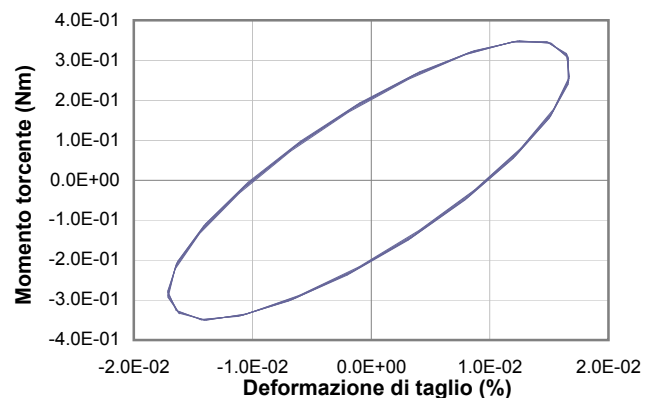
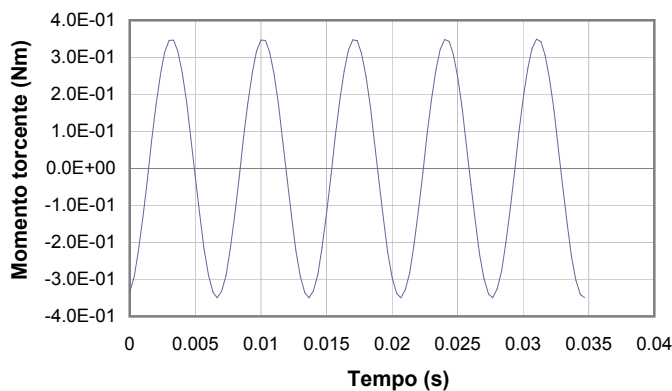
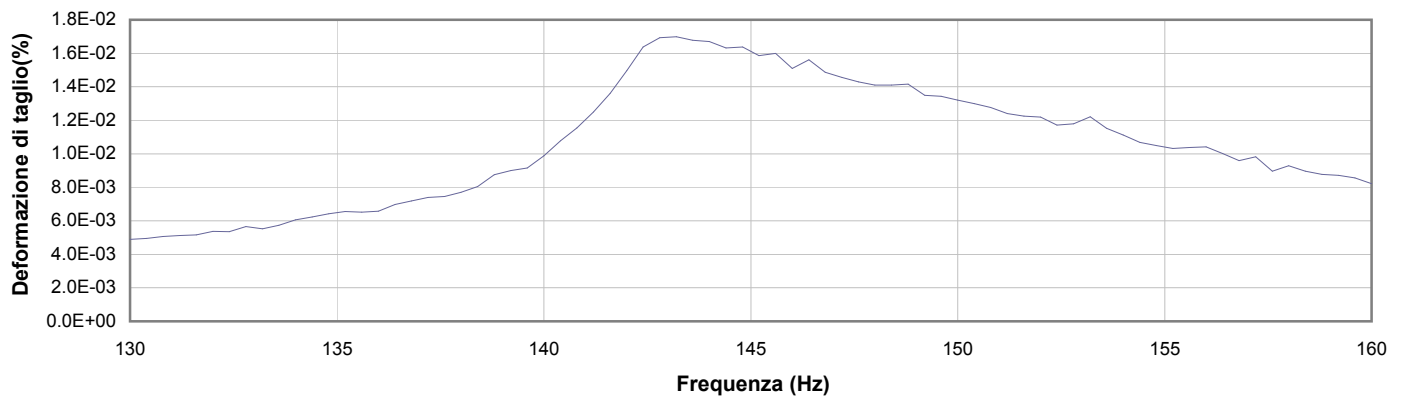
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 11



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

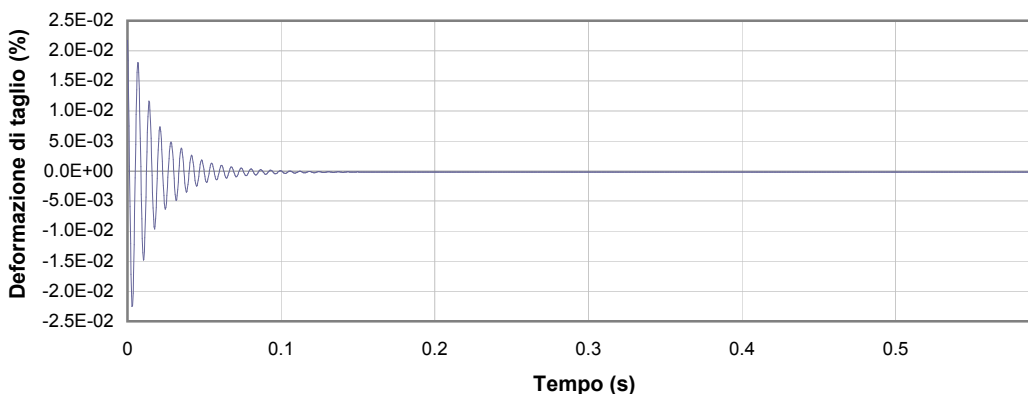
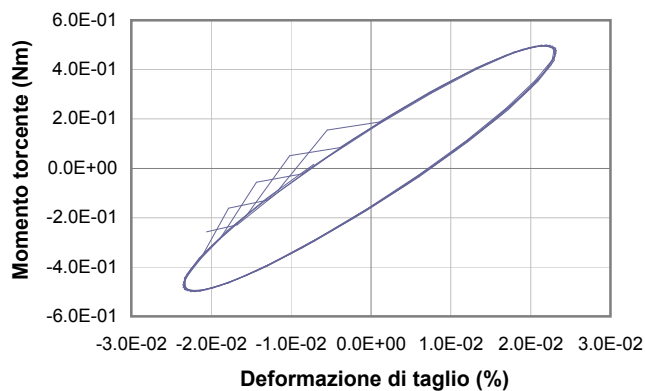
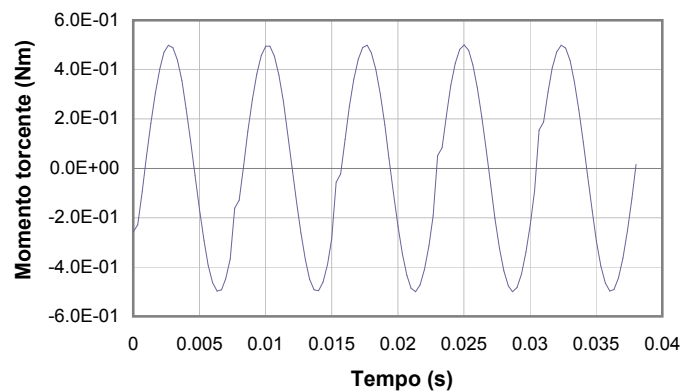
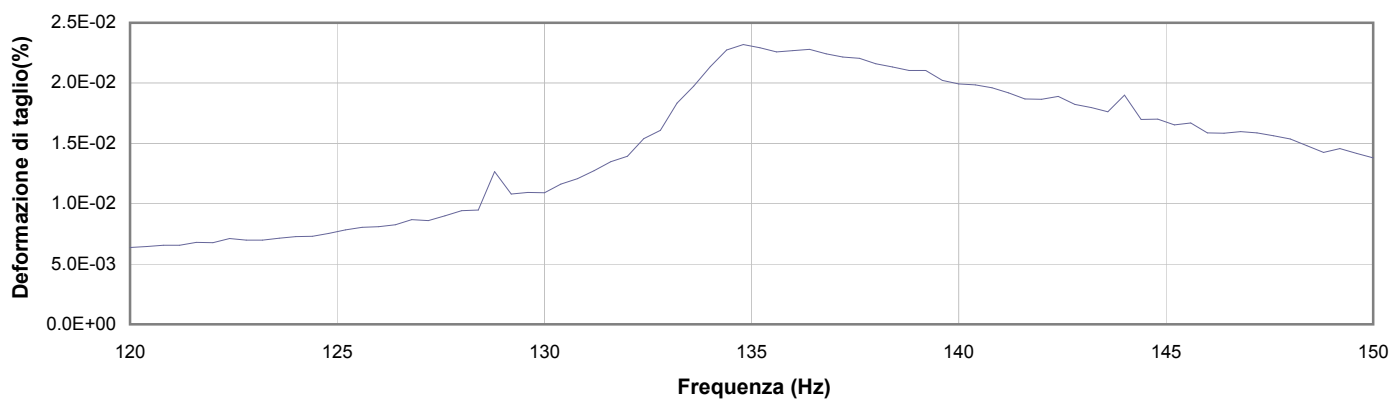
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 12



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

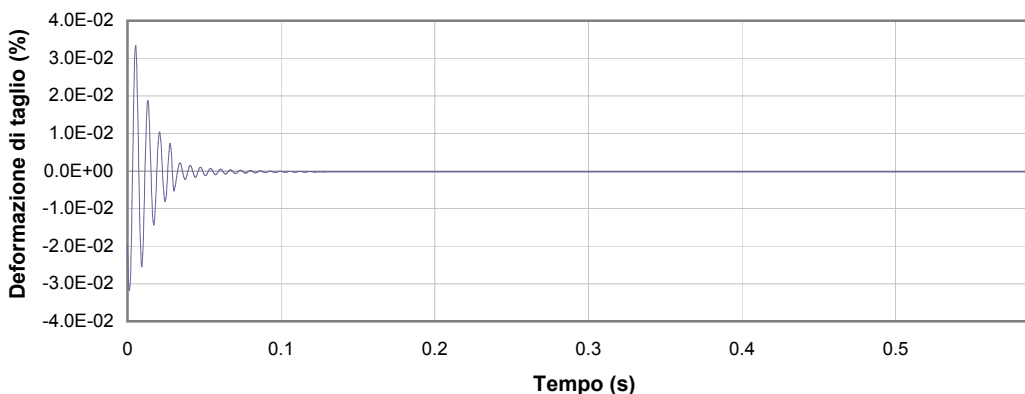
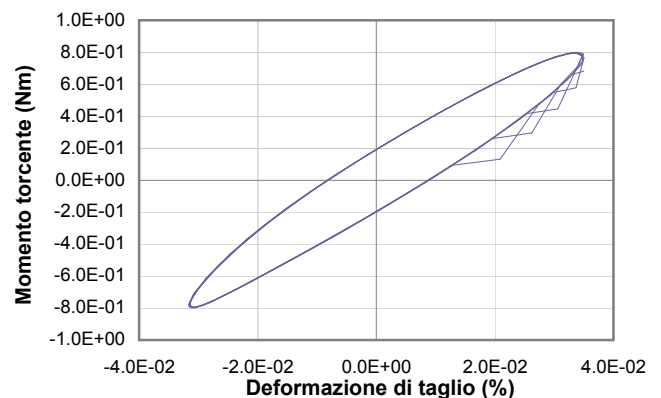
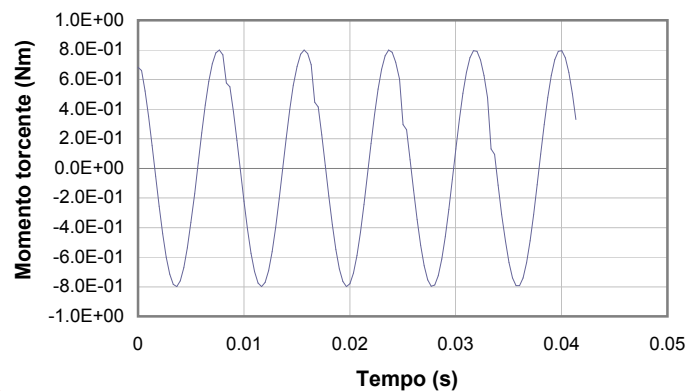
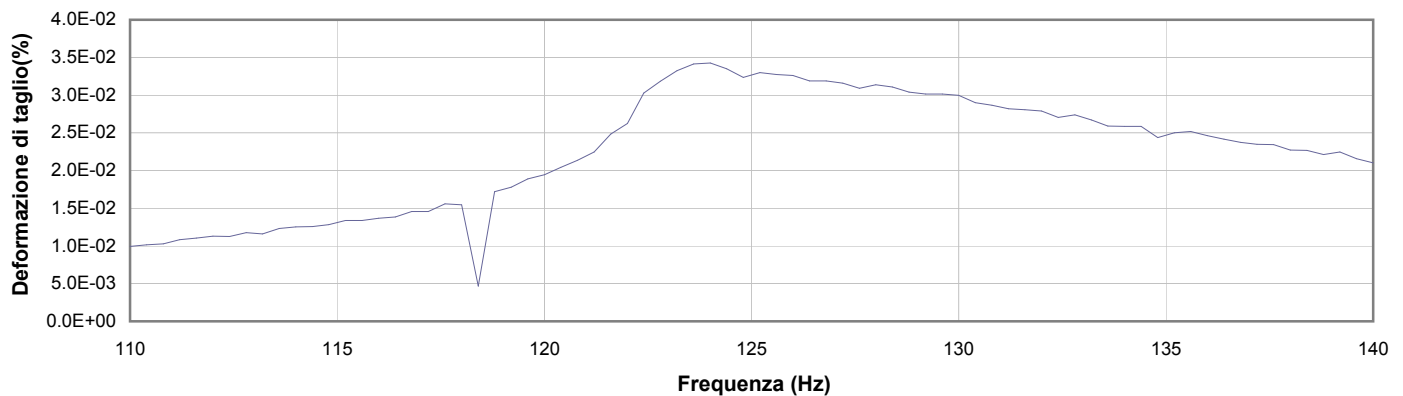
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 13



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

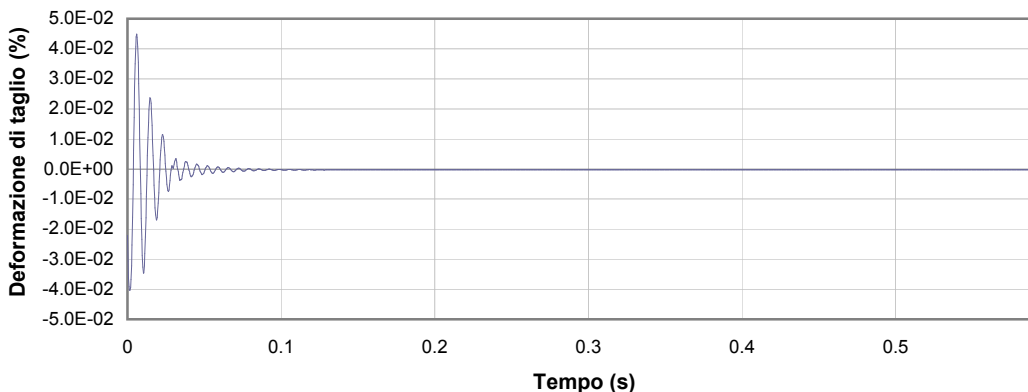
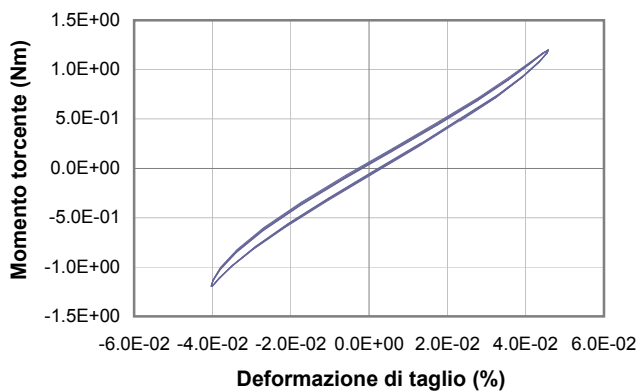
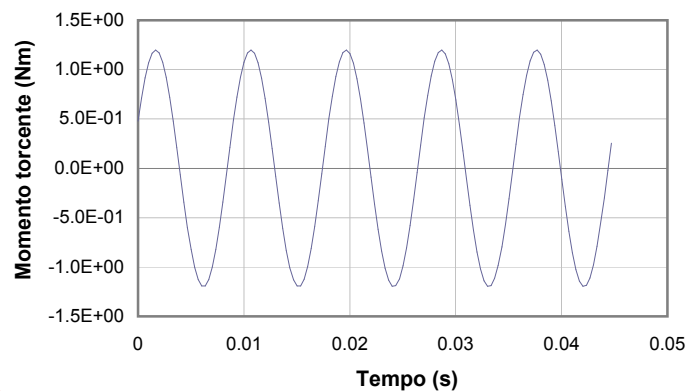
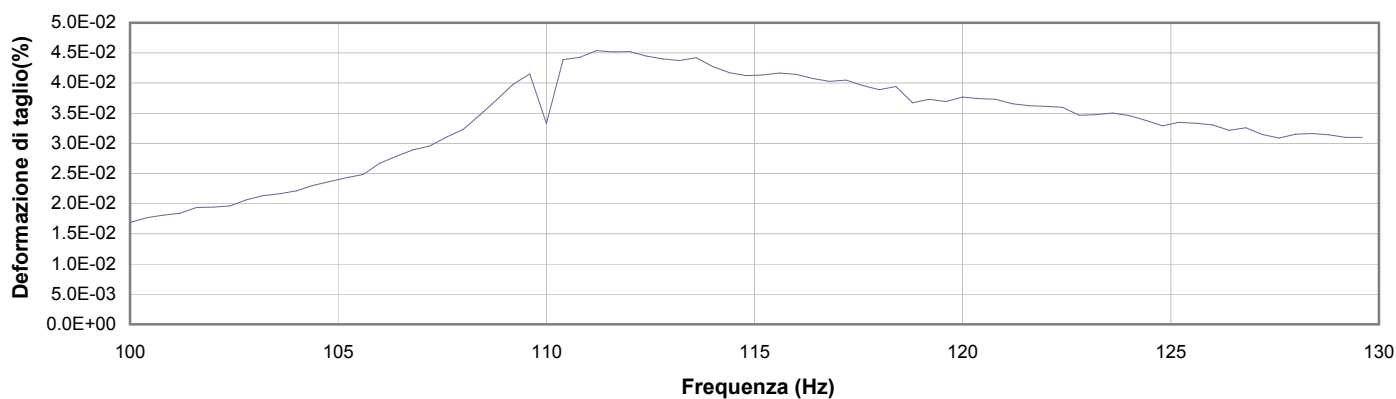
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 14



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

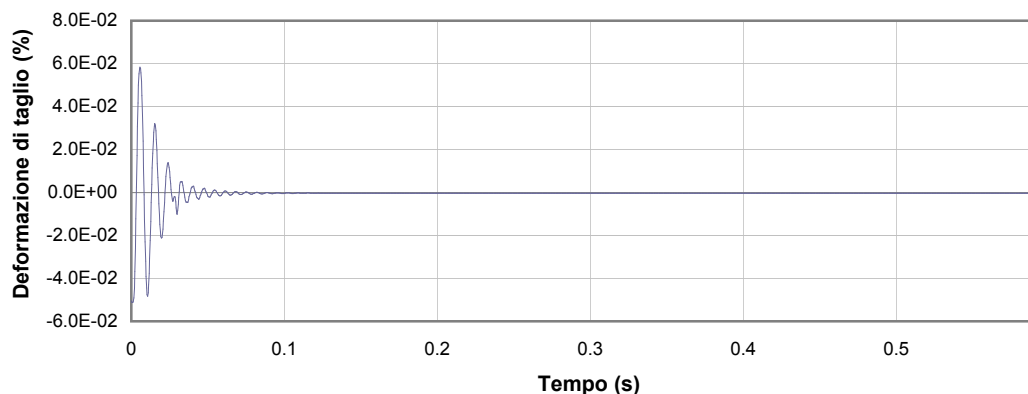
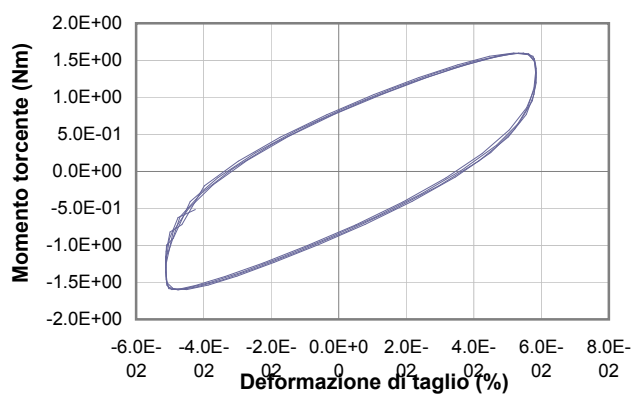
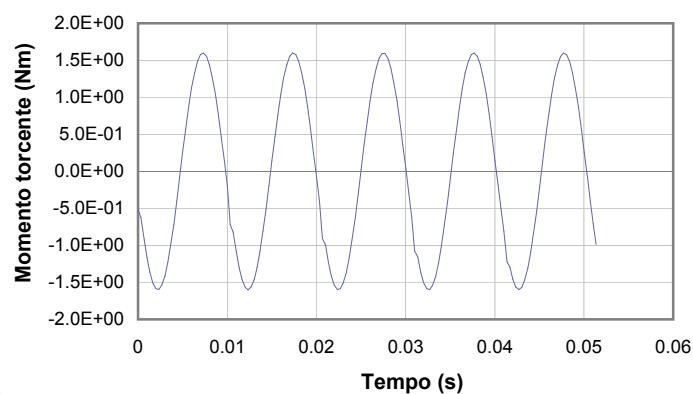
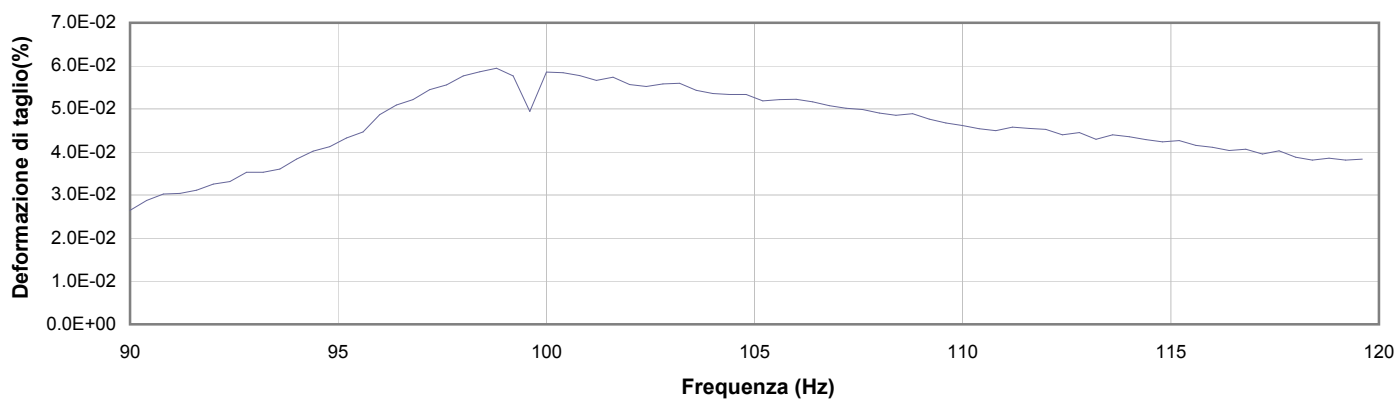
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 15



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

Località: Rubiera (RE)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia

Sondaggio: 1

Campione: BS1 SH1

Profondità (m): 12,00 - 12,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 770/18

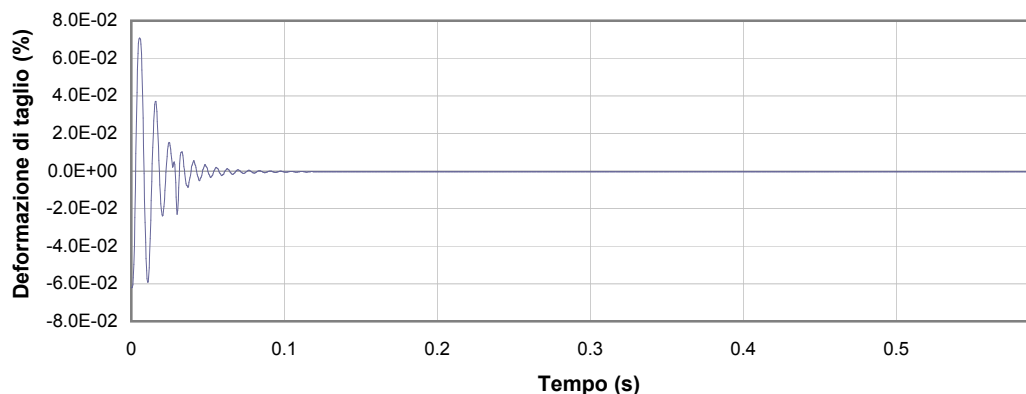
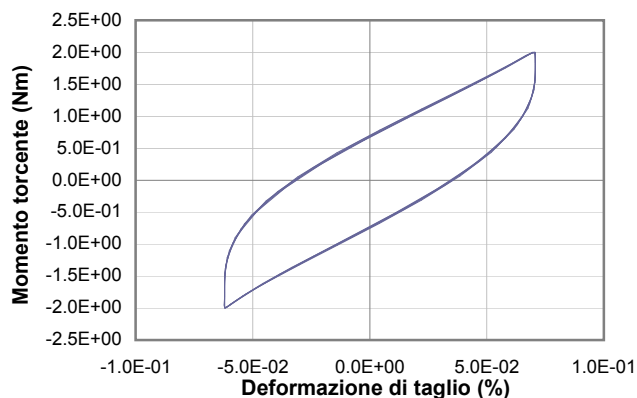
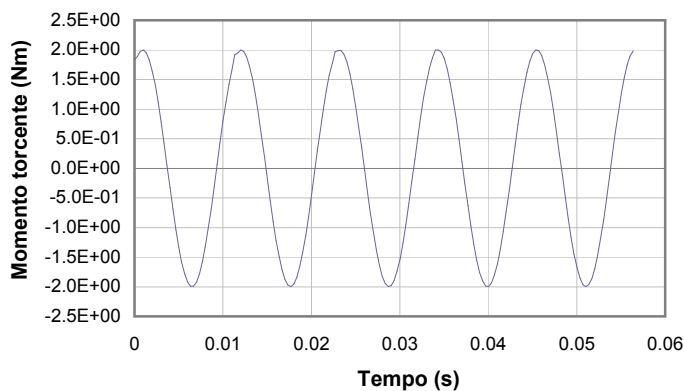
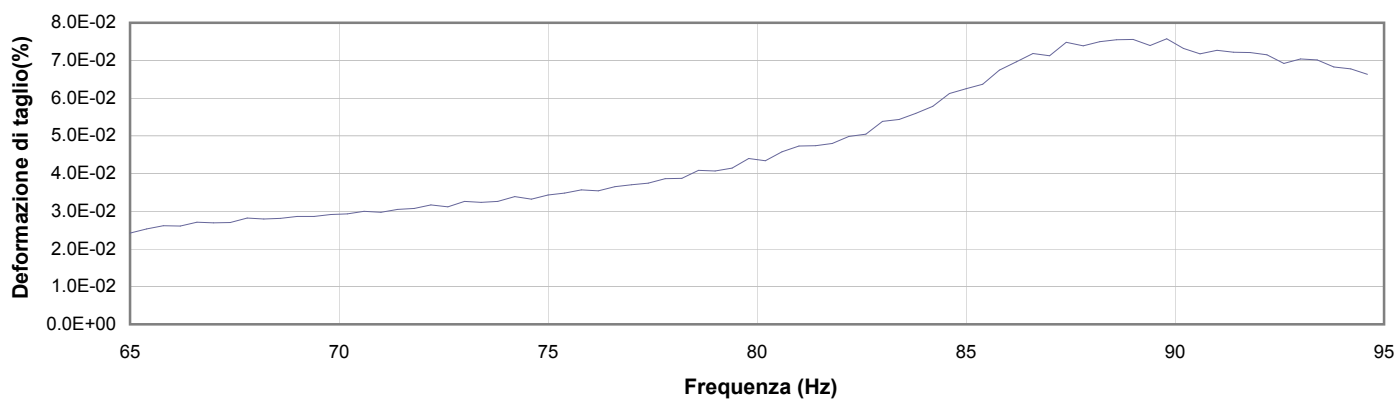
Commessa: 17812/18

Data ricevimento campione: 14/11/2018

Data prova: 19/11/18

Data emissione certificato:

Test 16



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH2 m 18.10 - 18.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 18.10	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 38 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	130	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 26.8 γ naturale (Mg/m ³) 1.96 γ secco (Mg/m ³) 1.55 γ immerso (Mg/m ³) 0.97 porosità (%) 43 indice dei vuoti 0.75 grado di saturazione (%) 97 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
18.70 basso	120	-	NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH2 m 18.10 - 18.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

403.19

2.22

TERRA UMIDA (g)

548.86

201.82

TERRA ESSICATA* (g)

517.41

160.43

UMDITA' DETERMINATA (%)

27.5

26.2

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

26.8

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH2 m 18.10 - 18.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	138.20	136.30
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	309.66	310.42
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.98
MEDIA (Mg/m³)	=	1.96

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	BS1 SH2	m 18.10 - 18.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

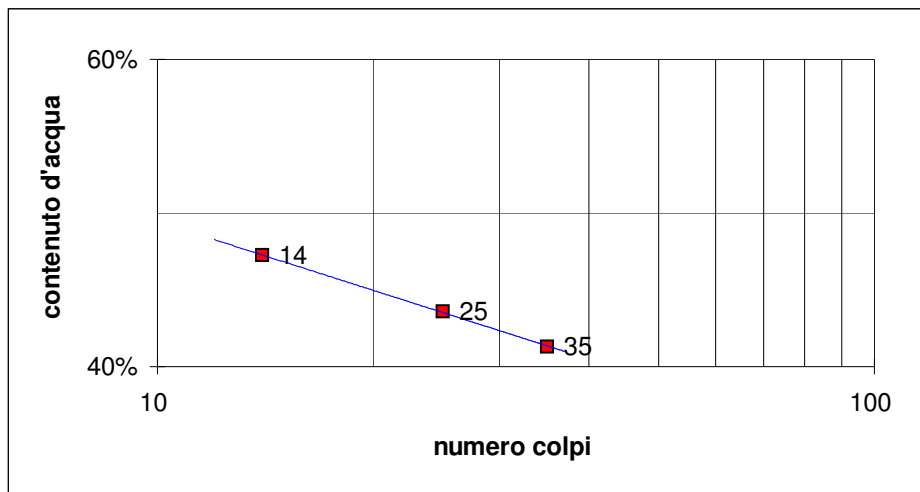
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	25	14			
massa umida+ tara (g)	22.50	25.56	22.22	13.48	13.15	548.86
massa secca+ tara (g)	16.57	18.47	15.79	11.38	11.13	517.41
acqua contenuta (g)	5.93	7.09	6.43	2.10	2.02	31.45
tara (g)	2.21	2.21	2.18	2.19	2.19	403.19
peso secco (g)	14.36	16.26	13.61	9.19	8.94	114.22
contenuto d'acqua	41.3%	43.6%	47.2%	22.9%	22.6%	27.5%

Umidità Naturale	Wn =	28%
Limite Liquido	LL =	44%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	21%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SH2 m 18.10 - 18.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

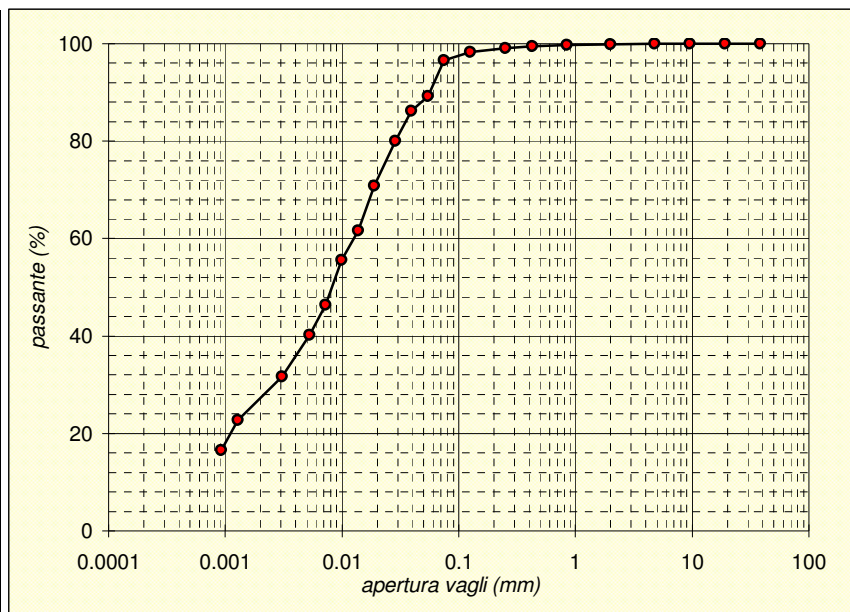
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.09	0.08	99.92
292	setaccio	0.850	0.25	0.30	99.70
293	setaccio	0.425	0.30	0.56	99.44
282	setaccio	0.250	0.34	0.86	99.14
283	setaccio	0.125	0.94	1.68	98.32
286	setaccio	0.075	1.99	3.42	96.58
-	calcolato	0.0549	8.36	10.74	89.26
-	calcolato	0.0394	3.50	13.80	86.20
-	calcolato	0.0286	7.00	19.93	80.07
-	calcolato	0.0188	10.50	29.12	70.88
-	calcolato	0.0138	10.50	38.31	61.69
-	calcolato	0.0100	7.00	44.43	55.57
-	calcolato	0.0073	10.50	53.62	46.38
-	calcolato	0.0052	7.00	59.75	40.25
-	calcolato	0.0031	9.88	68.39	31.61
-	calcolato	0.0013	10.18	77.31	22.69
-	calcolato	0.0009	7.00	83.43	16.57
-	fondo	18.92	16.57	100.00	0.00
TOTALE		114.22		ϕ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	33.0
18	60	32.0
18	120	30.0
18	300	27.0
18	600	24.0
18	1200	22.0
18	2400	19.0
18	4800	17.0
19	14400	14.0
19.5	86400	11.0
19.5	172800	9.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.4%	7.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	69.4%	65.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	27.2%	27.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS1 SH2 m 18.10 - 18.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

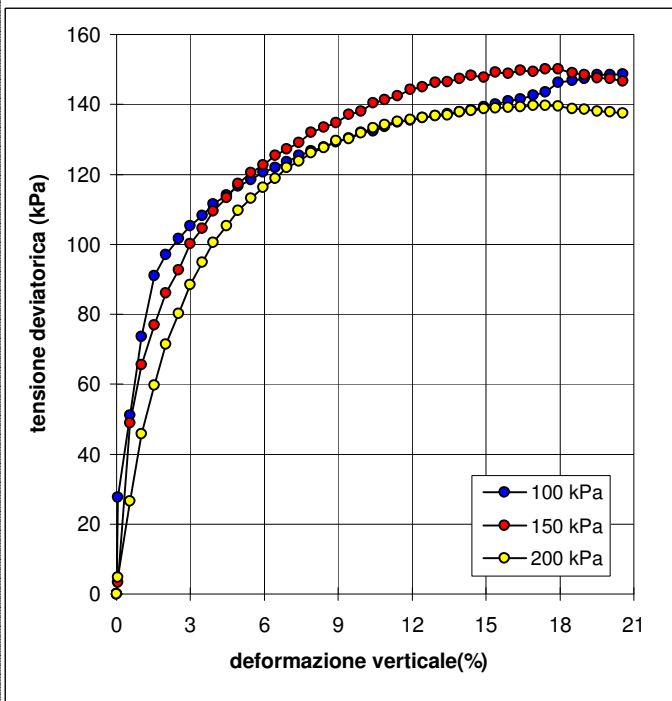
cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	157.3	148.8	146.6
0.05	27.59	0.05	3.30	0.05	4.68	Umidità naturale (%):	39.6	39.6	39.6
0.55	51.02	0.55	48.94	0.55	26.59	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.79	1.70	1.67
1.02	73.62	1.02	65.46	1.02	45.70	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.28	1.22	1.19
1.52	90.95	1.52	76.84	1.52	59.75				
2.01	96.96	2.01	85.99	2.01	71.36				
2.52	101.62	2.52	92.65	2.52	80.21				
2.98	105.27	2.98	100.21	2.98	88.34				
3.48	108.24	3.48	104.56	3.48	94.84				
3.94	111.48	3.94	109.40	3.94	100.47				
4.46	114.11	4.46	113.36	4.46	105.32				
4.95	116.58	4.95	117.40	4.95	109.65				
5.46	118.41	5.46	120.38	5.46	113.08				
5.94	120.58	5.94	122.70	5.94	116.17				
6.46	121.87	6.46	125.44	6.46	118.87				
6.92	123.54	6.92	127.17	6.92	121.84				
7.41	125.37	7.41	128.98	7.41	123.84				
7.91	126.61	7.91	131.96	7.91	126.21				
8.43	127.73	8.43	133.54	8.43	127.57				
8.92	129.33	8.92	134.78	8.92	129.65				
9.44	130.33	9.44	137.09	9.44	130.18				
9.92	131.90	9.92	138.00	9.92	131.74				
10.43	132.40	10.43	140.33	10.43	133.25				
10.89	133.65	10.89	141.31	10.89	134.11				
11.40	134.88	11.40	142.50	11.40	135.04				
11.93	135.54	11.93	144.33	11.93	135.61				
12.41	136.23	12.41	144.90	12.41	136.16				
12.94	136.70	12.94	146.22	12.94	136.70				
13.43	137.22	13.43	146.53	13.43	136.92				
13.94	137.90	13.94	147.31	13.94	137.82				
14.40	138.35	14.40	148.23	14.40	138.20				
14.91	139.37	14.91	147.72	14.91	138.85				
15.39	140.04	15.39	149.15	15.39	139.02				
15.92	141.00	15.92	148.81	15.92	139.18				
16.40	141.56	16.40	149.76	16.40	139.31				
16.93	142.55	16.93	149.47	16.93	139.67				
17.41	143.51	17.41	150.18	17.41	139.71				
17.93	146.25	17.93	150.10	17.93	139.41				
18.52	146.76	18.52	149.09	18.52	138.83				
19.00	147.36	19.00	148.48	19.00	138.64				
19.53	148.43	19.53	147.52	19.53	138.09				
20.03	148.48	20.03	147.44	20.03	137.93				
20.55	148.68	20.55	146.68	20.55	137.51				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95

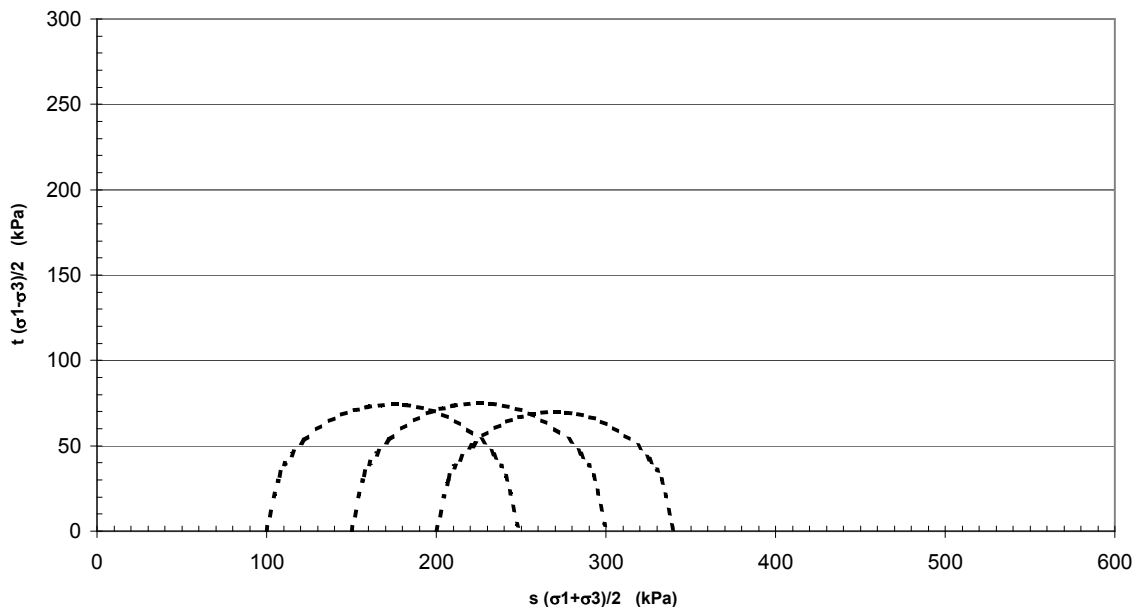
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS1 SH2		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	150	200
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	148.43	150.18	139.71
Deformazione a rottura (%):	19.53	17.41	17.41
Cu (kPa):	74.21	75.09	69.85
Cu Media (kPa):	73.05		
Dev. Standard Cu (kPa):	2.80		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SH2 m 18.10 - 18.70**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 12

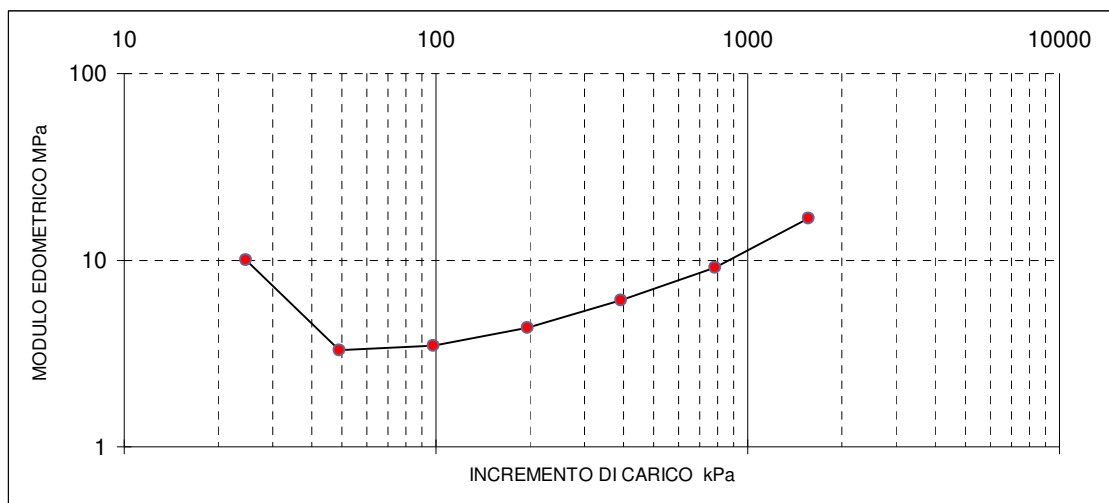
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.049	0.25	0.744	0.744			
24.5	0.074	0.37	0.742	0.742	0.017	0.010	10.01
49.1	0.222	1.11	0.729	0.730	0.053	0.030	3.29
98.1	0.504	2.52	0.704	0.708	0.050	0.029	3.48
196.2	0.956	4.78	0.665	0.672	0.040	0.023	4.35
392.4	1.597	7.99	0.609	0.617	0.029	0.016	6.12
784.8	2.455	12.28	0.534	0.545	0.019	0.011	9.15
1569.6	3.391	16.95	0.452	0.466	0.010	0.006	16.77
392.4	3.183	15.92	0.470	0.469			
98.1	2.917	14.58	0.493	0.493			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.083
Umidità (%)	27.5	18.3
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.97	2.14
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.54	1.81
Indice dei vuoti:	0.75	0.49
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

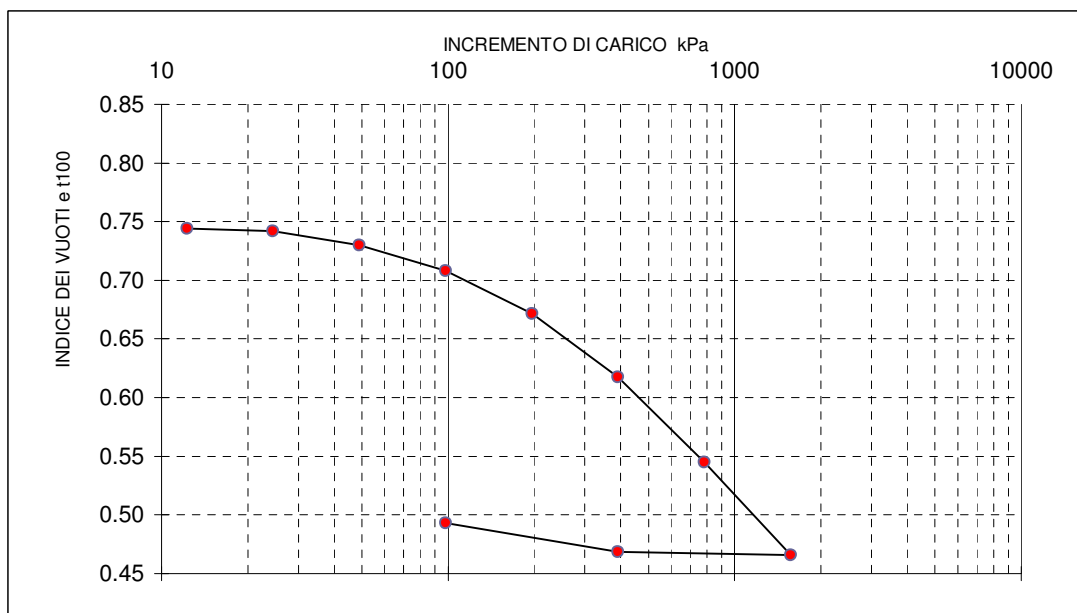
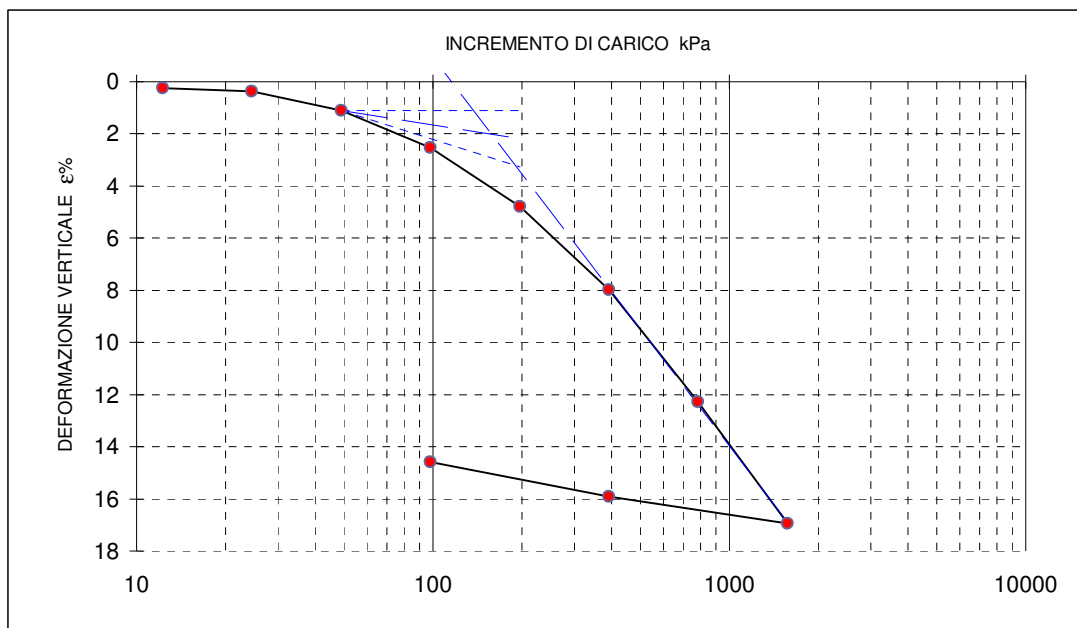
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS1 SH2	m 18.10 - 18.70	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS1 SH2	m 18.10 - 18.70	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.049	0.070	0.141	0.275	0.595	1.063
0.14	0.049	0.071	0.144	0.292	0.609	1.081
0.23	0.049	0.071	0.148	0.308	0.626	1.107
0.39	0.049	0.072	0.153	0.321	0.644	1.135
1.08	0.049	0.073	0.168	0.354	0.688	1.205
1.81	0.000	0.074	0.177	0.373	0.719	1.251
5.05	0.000	0.074	0.198	0.420	0.788	1.357
8.44	0.000	0.000	0.207	0.440	0.820	1.406
14.09	0.000	0.000	0.214	0.455	0.847	1.444
39.29	0.000	0.000	0.222	0.473	0.880	1.497
65.61	0.000	0.000	0.000	0.478	0.894	1.516
109.58	0.000	0.000	0.000	0.483	0.904	1.531
182.98	0.000	0.000	0.000	0.487	0.917	1.549
305.58	0.000	0.000	0.000	0.490	0.928	1.561
510.33	0.000	0.000	0.000	0.495	0.937	1.573
852.27	0.000	0.000	0.000	0.499	0.945	1.585
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.504	0.956	1.597

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.712	2.577	3.313	3.155	
0.14	1.733	2.604	3.304	3.146	
0.23	1.769	2.641	3.295	3.135	
0.39	1.804	2.684	3.285	3.123	
1.08	1.900	2.797	3.264	3.096	
1.81	1.966	2.871	3.253	3.080	
5.05	2.117	3.039	3.229	3.029	
8.44	2.190	3.116	3.219	3.004	
14.09	2.247	3.176	3.213	2.978	
39.29	2.318	3.252	3.209	2.946	
65.61	2.345	3.278	3.204	2.935	
109.58	2.365	3.303	3.197	2.929	
182.98	2.390	3.323	3.193	2.924	
305.58	2.407	3.333	3.190	2.920	
510.33	2.424	3.354	3.187	2.918	
852.27	2.440	3.373	3.185	2.917	
1423.30	2.455	3.391	3.183	2.917	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

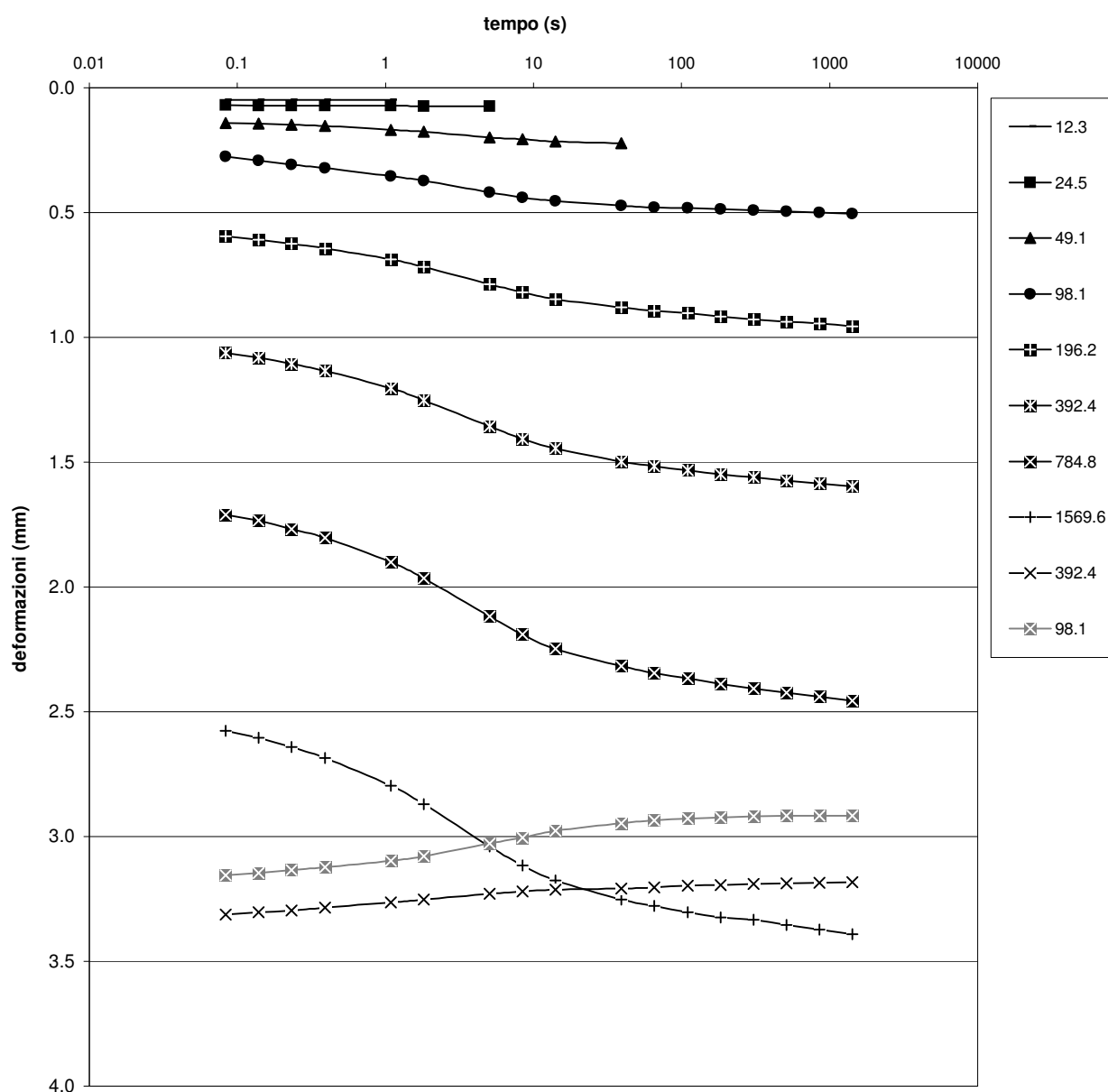
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS1 SH2	m 18.10 - 18.70	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

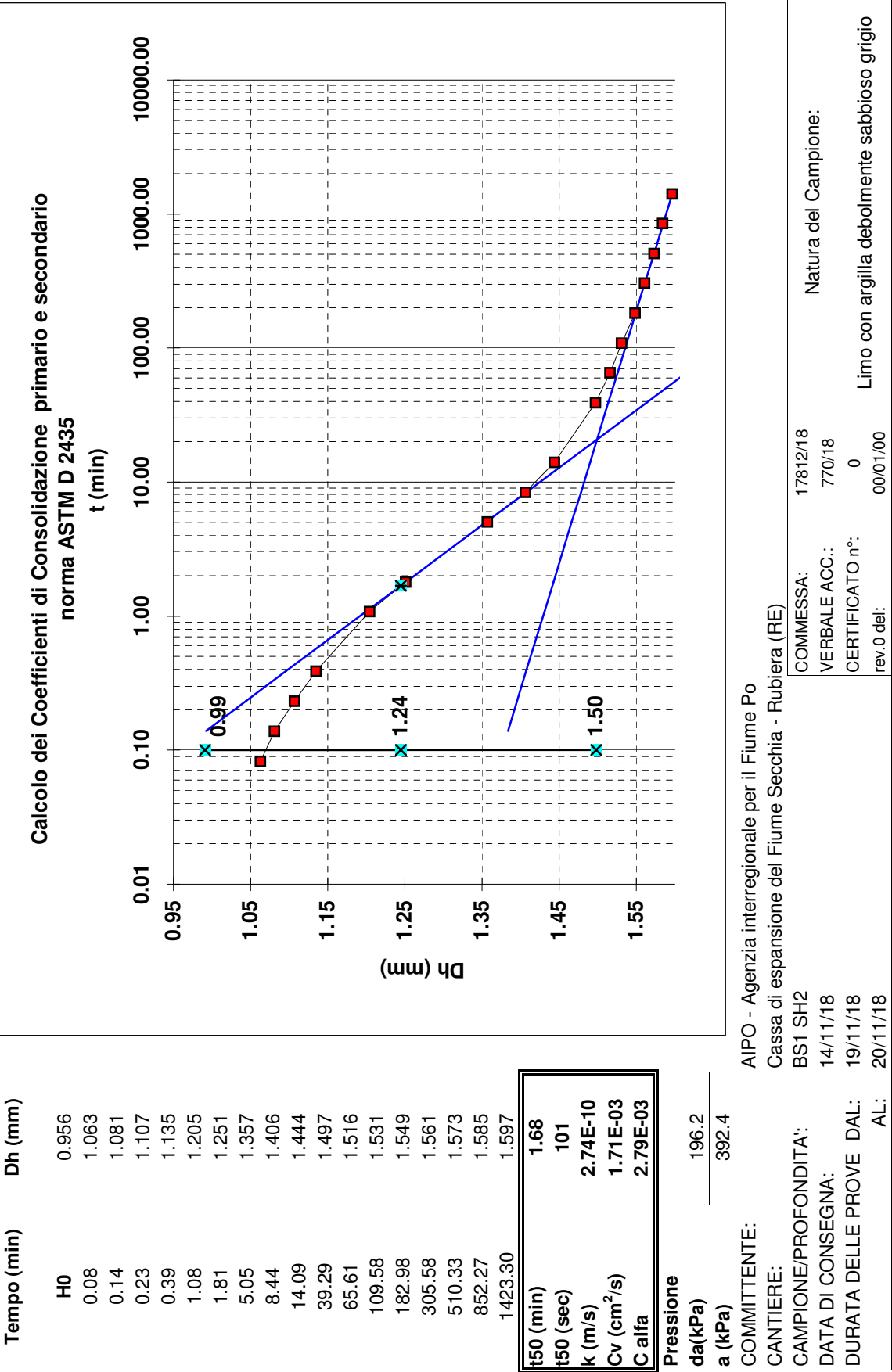
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

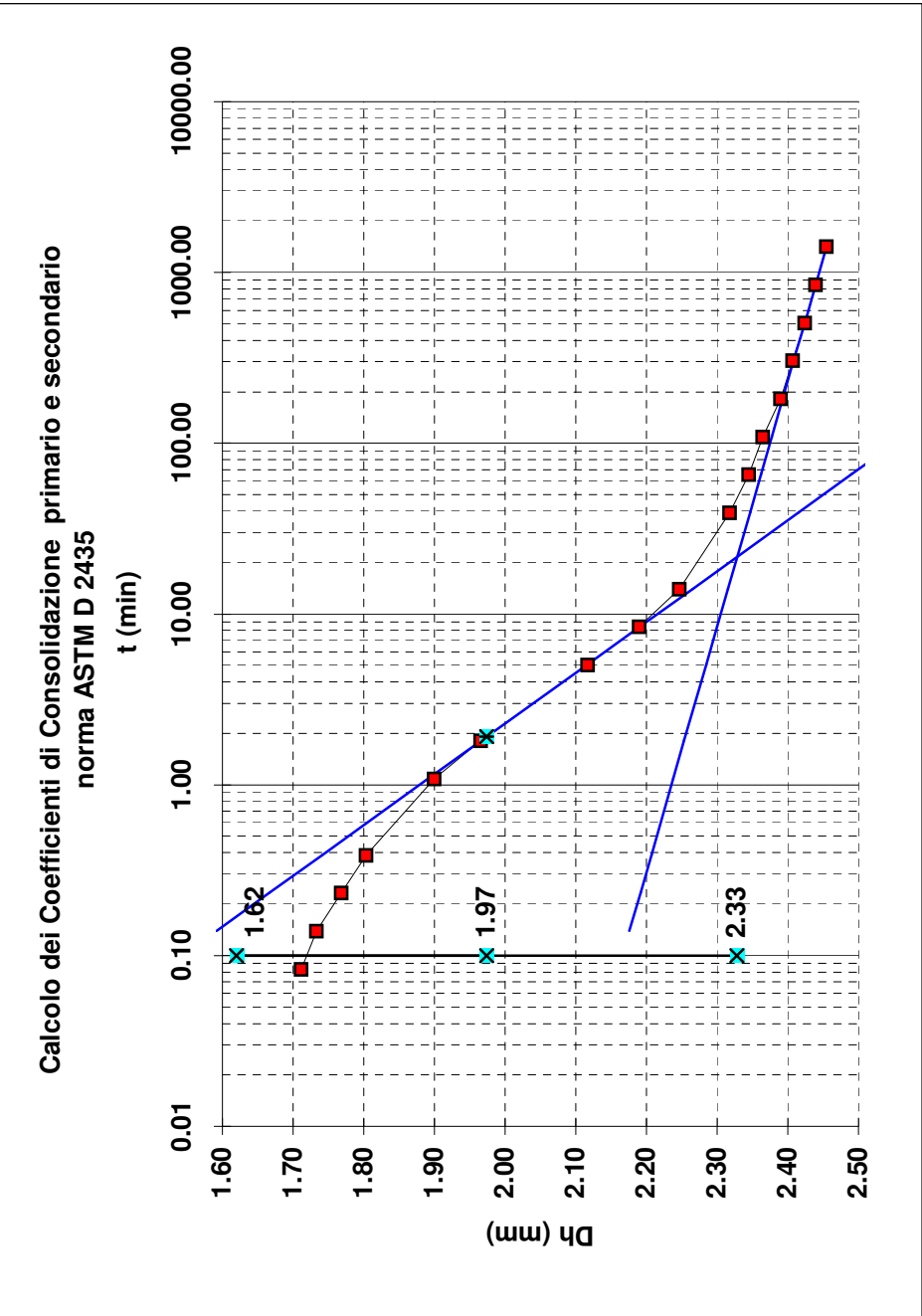
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.597
0.08	1.712
0.14	1.733
0.23	1.769
0.39	1.804
1.08	1.900
1.81	1.966
5.05	2.117
8.44	2.190
14.09	2.247
39.29	2.318
65.61	2.345
109.58	2.365
182.98	2.390
305.58	2.407
510.33	2.424
852.27	2.440
1423.30	2.455

tf50 (min)	1.91
tf50 (sec)	115
lk (m/s)	1.49E-10
Cv (cm ² /s)	1.39E-03
C alfa	3.78E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	BS1 SH2
DATA DI CONSEGNA:	14/11/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	20/11/18
AL:	21/11/18

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	770/18	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

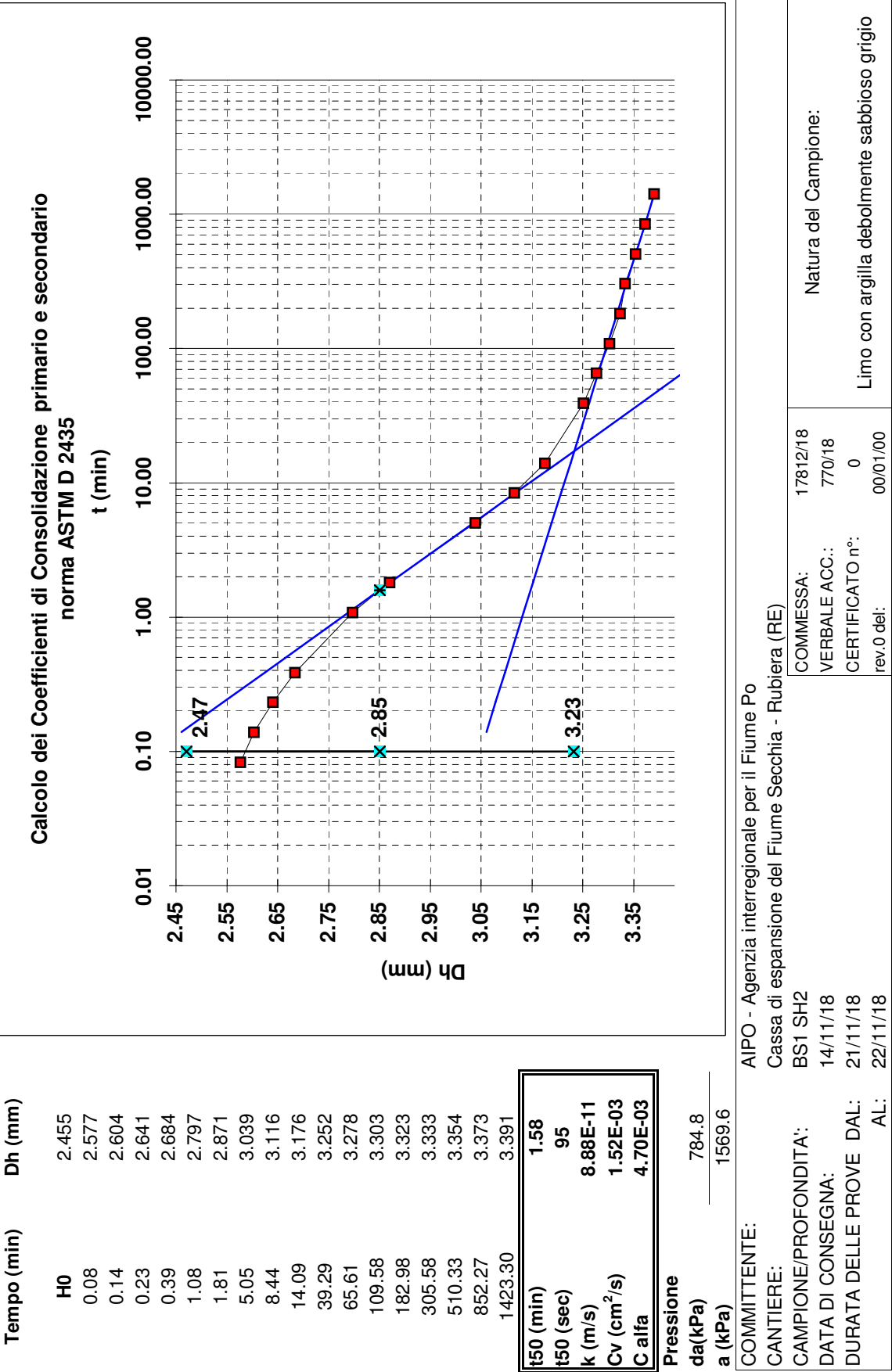
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con ghiaia sabbioso marrone
	W naturale (%) 10.0 γ ricostituito(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con ghiaia sabbioso marrone

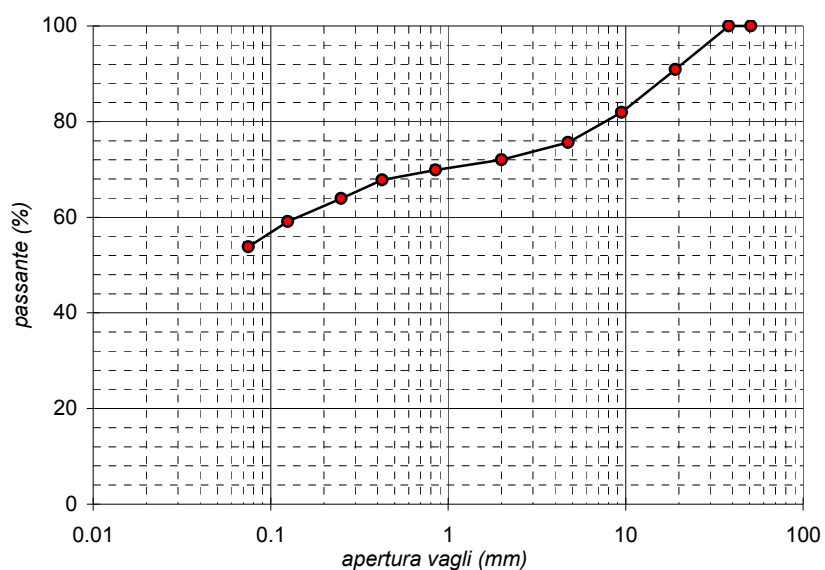
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	47.52	9.08	9.08	90.92
573	setaccio	9.5	47.17	9.01	18.10	81.90
290	setaccio	4.75	32.67	6.24	24.34	75.66
291	setaccio	2.0	19.21	3.67	28.01	71.99
292	setaccio	0.850	11.00	2.10	30.11	69.89
293	setaccio	0.425	11.05	2.11	32.22	67.78
282	setaccio	0.250	20.23	3.87	36.09	63.91
283	setaccio	0.125	25.26	4.83	40.92	59.08
286	setaccio	0.075	27.47	5.25	46.17	53.83
	fondo		281.68	53.83	100.00	0.00
TOTALE			523.26		ϕ max (mm) = 23.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	24.3%	28.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	21.8%	18.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	53.8%	53.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine limosa sabbiosa marrone
	W naturale (%) 8.8
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine limosa sabbiosa marrone

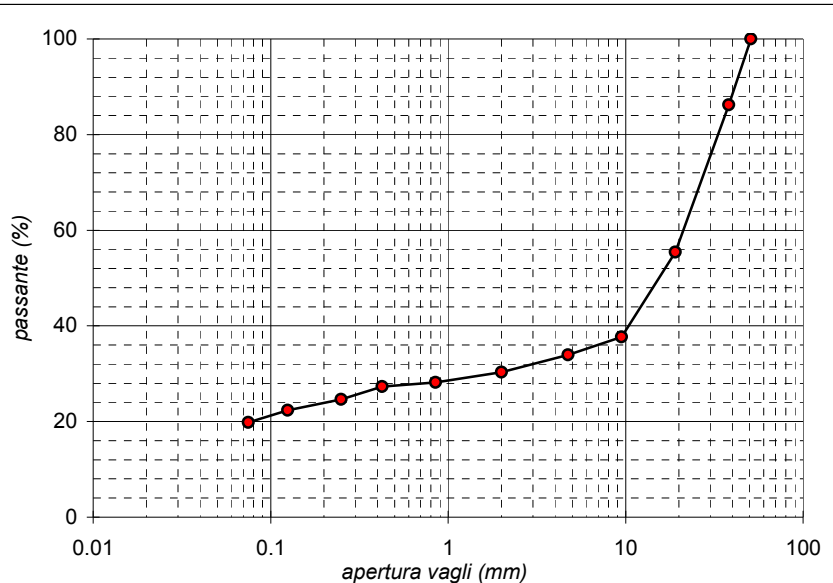
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	111.47	13.81	13.81	86.19
572	setaccio	19.1	248.21	30.75	44.56	55.44
573	setaccio	9.5	143.12	17.73	62.29	37.71
290	setaccio	4.75	30.45	3.77	66.07	33.93
291	setaccio	2.0	29.10	3.61	69.67	30.33
292	setaccio	0.850	17.55	2.17	71.85	28.15
293	setaccio	0.425	6.69	0.83	72.68	27.32
282	setaccio	0.250	21.90	2.71	75.39	24.61
283	setaccio	0.125	18.26	2.26	77.65	22.35
286	setaccio	0.075	20.32	2.52	80.17	19.83
	fondo		160.06	19.83	100.00	0.00
TOTALE			807.13		ϕ max (mm) = 44.0	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	66.1%	69.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	14.1%	10.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	19.8%	19.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS1 SPT3 m 9.00 - 9.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 6.6
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS1 SPT3 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

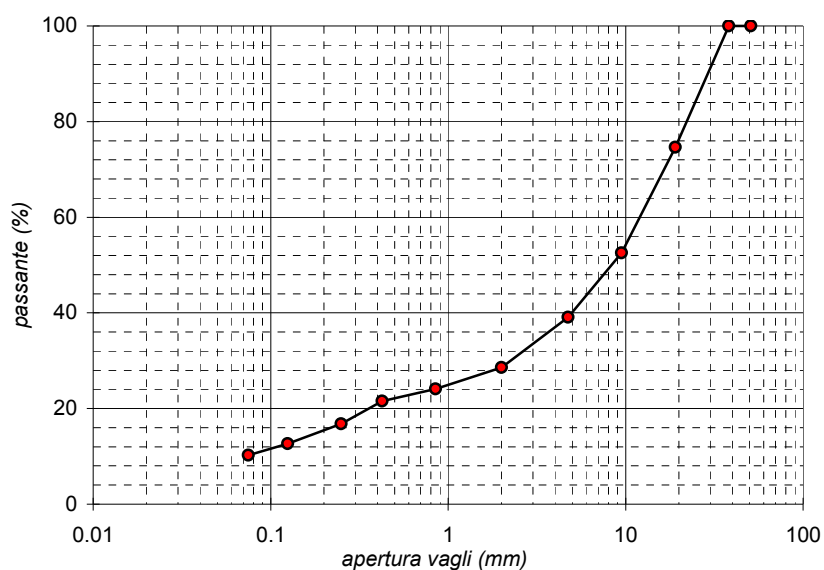
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fine sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	153.29	25.36	25.36	74.64
573	setaccio	9.5	133.78	22.13	47.49	52.51
290	setaccio	4.75	81.00	13.40	60.89	39.11
291	setaccio	2.0	63.57	10.52	71.40	28.60
292	setaccio	0.850	27.19	4.50	75.90	24.10
293	setaccio	0.425	15.39	2.55	78.44	21.56
282	setaccio	0.250	28.83	4.77	83.21	16.79
283	setaccio	0.125	25.13	4.16	87.37	12.63
286	setaccio	0.075	14.34	2.37	89.74	10.26
	fondo		62.01	10.26	100.00	0.00
TOTALE			604.53		ϕ max (mm) = 24.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	60.9%	71.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	28.9%	18.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	10.3%	10.3%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 CR1 m 8.00 - 8.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 8.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa limosa-argillosa marrone
	W naturale (%) 7.2 γ ricostituito(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
8.80 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	BS2 CR1	m 8.00 - 8.80			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	16/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fine sabbiosa limosa-argillosa marrone

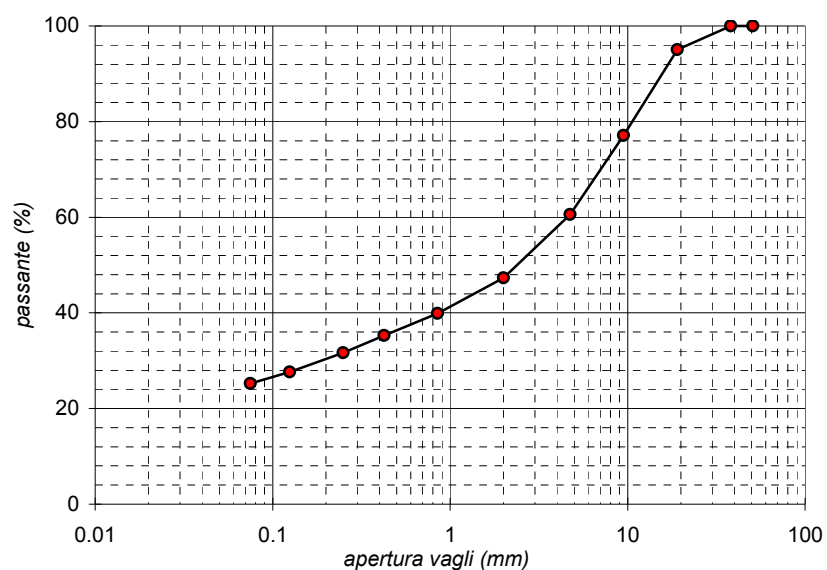
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	72.95	4.93	4.93	95.07
573	setaccio	9.5	265.88	17.97	22.90	77.10
290	setaccio	4.75	244.23	16.51	39.40	60.60
291	setaccio	2.0	196.00	13.25	52.65	47.35
292	setaccio	0.850	110.62	7.48	60.13	39.87
293	setaccio	0.425	68.13	4.60	64.73	35.27
282	setaccio	0.250	53.72	3.63	68.36	31.64
283	setaccio	0.125	59.35	4.01	72.37	27.63
286	setaccio	0.075	35.91	2.43	74.80	25.20
	fondo		372.90	25.20	100.00	0.00
TOTALE			1479.69	ϕ max (mm) = 21.2		

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	39.4%	52.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	35.4%	22.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	25.2%	25.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

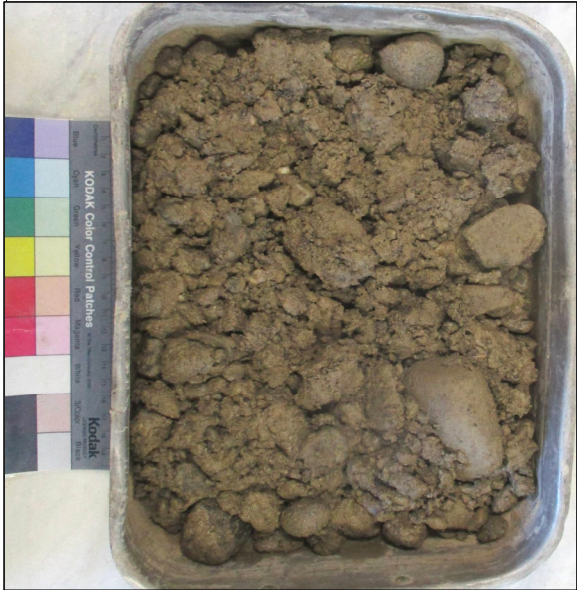
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 CR2 m 23.00 - 24.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 23.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine con sabbia debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 8.9
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
24.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 CR2 m 23.00 - 24.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 16/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine con sabbia debolmente limosa marrone

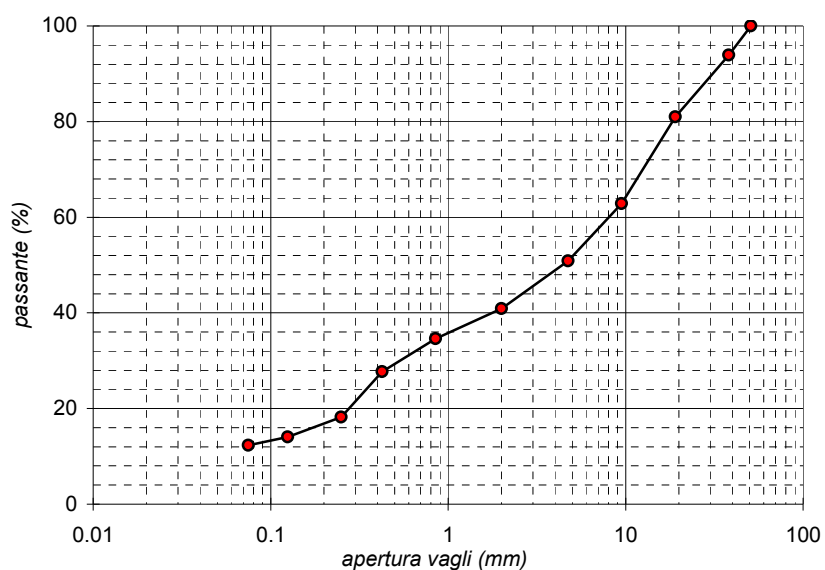
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	167.44	6.08	6.08	93.92
572	setaccio	19.1	355.26	12.90	18.98	81.02
573	setaccio	9.5	500.59	18.17	37.15	62.85
290	setaccio	4.75	330.67	12.00	49.15	50.85
291	setaccio	2.0	274.39	9.96	59.12	40.88
292	setaccio	0.850	172.65	6.27	65.38	34.62
293	setaccio	0.425	190.30	6.91	72.29	27.71
282	setaccio	0.250	261.63	9.50	81.79	18.21
283	setaccio	0.125	114.99	4.17	85.96	14.04
286	setaccio	0.075	47.31	1.72	87.68	12.32
	fondo		339.29	12.32	100.00	0.00
TOTALE			2754.52		ϕ max (mm) = 44.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	49.2%	59.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	38.5%	28.6%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.3%	12.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	BS2 SH1 m 10.50 - 11.10
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	770/18
DATA CONSEGNA:	14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 58 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	90	-	DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso grigio
			W naturale (%) 31.8 γ naturale(Mg/m³) 1.91 γ secco (Mg/m³) 1.45 γ immerso (Mg/m³) 0.91 porosità (%) 46 indice dei vuoti 0.87 grado di saturazione (%) 99 massa specifica (Mg/m³) 2.700
	80	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
11.10 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

175.13

2.19

TERRA UMIDA (g)

476.31

154.65

TERRA ESSICATA* (g)

404.77

117.26

UMDITA' DETERMINATA (%)

31.2

32.5

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

31.8

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.20	137.20
ALTEZZA (cm)	7.63	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	304.52	305.43
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.90	1.91
MEDIA (Mg/m³)	=	1.91

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH1	m 10.50 - 11.10	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

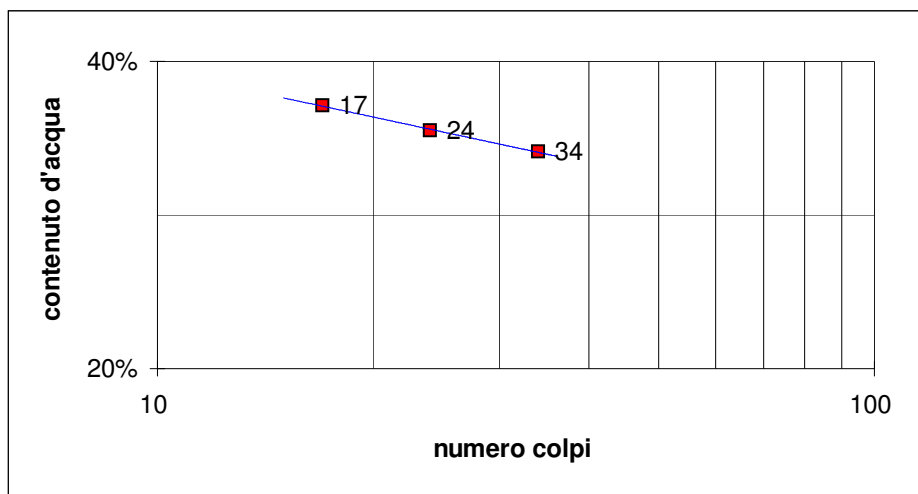
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	24	17			
massa umida+ tara (g)	23.70	21.72	27.92	13.59	12.88	476.31
massa secca+ tara (g)	18.22	16.62	20.94	11.72	11.11	404.77
acqua contenuta (g)	5.48	5.10	6.98	1.87	1.77	71.54
tara (g)	2.16	2.25	2.14	2.16	2.21	175.13
peso secco (g)	16.06	14.37	18.80	9.56	8.90	229.64
contenuto d'acqua	34.1%	35.5%	37.1%	19.6%	19.9%	31.2%

Umidità Naturale	Wn =	31%
Limite Liquido	LL =	35%
Limite Plastico	LP =	20%
Indice Plastico	IP =	16%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

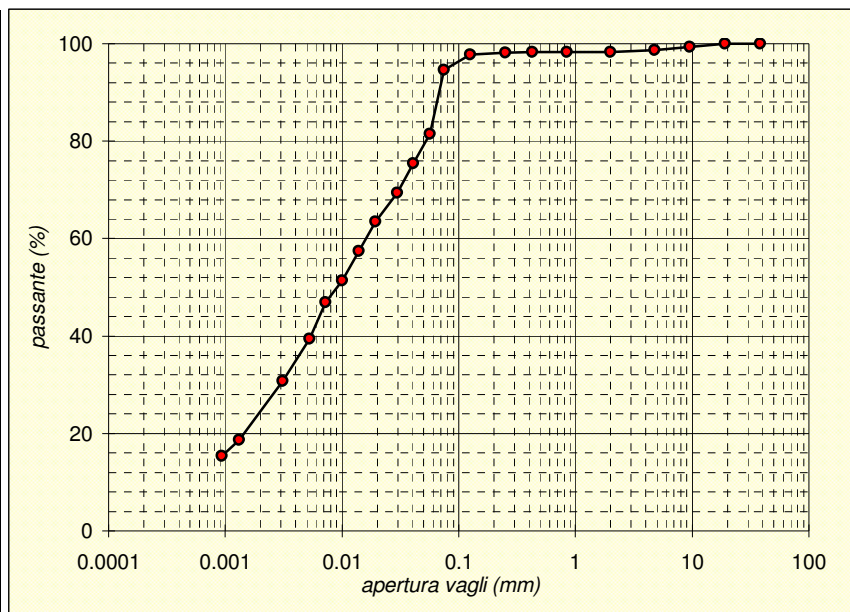
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	1.65	0.72	99.28
290	setaccio	4.75	1.41	1.33	98.67
291	setaccio	2.0	0.75	1.66	98.34
292	setaccio	0.850	0.05	1.68	98.32
293	setaccio	0.425	0.07	1.71	98.29
282	setaccio	0.250	0.31	1.85	98.15
283	setaccio	0.125	0.94	2.26	97.74
286	setaccio	0.075	7.32	5.44	94.56
-	calcolato	0.0564	30.15	18.57	81.43
-	calcolato	0.0410	13.78	24.57	75.43
-	calcolato	0.0297	13.78	30.57	69.43
-	calcolato	0.0192	13.78	36.57	63.43
-	calcolato	0.0139	13.78	42.57	57.43
-	calcolato	0.0101	13.78	48.57	51.43
-	calcolato	0.0072	10.33	53.07	46.93
-	calcolato	0.0052	17.22	60.57	39.43
-	calcolato	0.0031	20.06	69.31	30.69
-	calcolato	0.0013	27.56	81.31	18.69
-	calcolato	0.0009	7.50	84.57	15.43
-	fondo	35.43	15.43	100.00	0.00
TOTALE		229.64	ϕ max (mm) = 12.1		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	31.0
18	60	29.0
18	120	27.0
18	300	25.0
18	600	23.0
18	1200	21.0
18	2400	19.5
18	4800	17.0
18.5	14400	14.0
18.5	86400	10.0
18	172800	9.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	1.3%	1.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	4.1%	11.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	70.0%	61.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	24.6%	24.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH1 m 10.50 - 11.10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

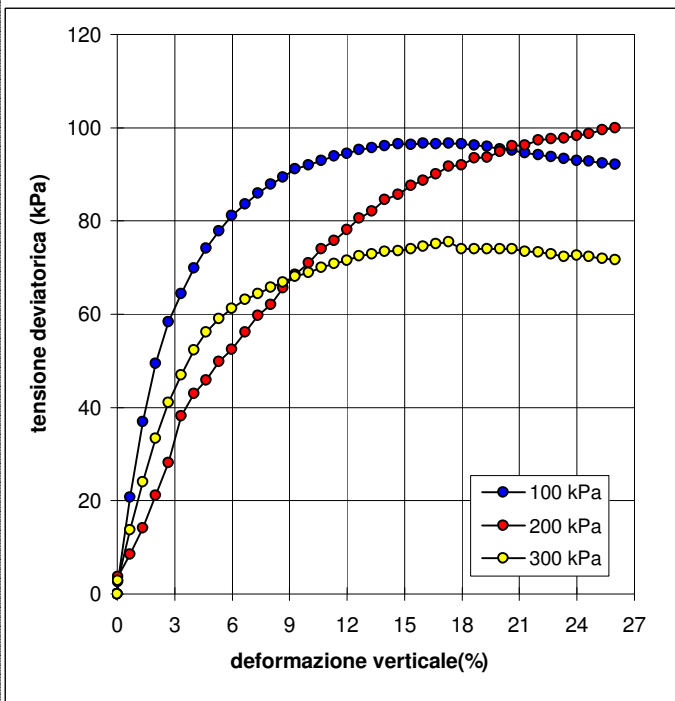
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.63 x 3.83	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	168.4	168.4	165.8
0.04	2.60	0.04	3.64	0.04	2.86	Umidità naturale (%):	32.5	32.5	32.5
0.68	20.78	0.68	8.45	0.68	13.71	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.92	1.92	1.89
1.34	36.99	1.34	14.13	1.34	24.06	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.45	1.45	1.43
2.01	49.42	2.01	21.09	2.01	33.43	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.68	58.37	2.68	28.21	2.68	41.05				
3.35	64.43	3.35	38.17	3.35	46.90				
4.00	69.91	4.00	43.00	4.00	52.24				
4.66	74.15	4.66	45.85	4.66	56.11				
5.31	77.83	5.31	49.80	5.31	59.01				
6.00	81.18	6.00	52.38	6.00	61.28				
6.68	83.59	6.68	56.21	6.68	63.10				
7.35	85.97	7.35	59.67	7.35	64.42				
8.01	87.83	8.01	62.04	8.01	65.72				
8.65	89.36	8.65	65.65	8.65	66.84				
9.30	91.16	9.30	68.57	9.30	68.09				
9.99	92.04	9.99	71.02	9.99	68.99				
10.66	92.98	10.66	74.06	10.66	70.03				
11.33	93.98	11.33	75.81	11.33	70.81				
11.98	94.43	11.98	78.16	11.98	71.59				
12.62	95.33	12.62	80.54	12.62	72.43				
13.31	95.64	13.31	82.17	13.31	72.84				
13.98	96.17	13.98	84.60	13.98	73.40				
14.66	96.52	14.66	85.70	14.66	73.63				
15.33	96.35	15.33	87.60	15.33	74.01				
15.98	96.62	15.98	88.68	15.98	74.53				
16.63	96.46	16.63	90.10	16.63	75.04				
17.30	96.69	17.30	91.74	17.30	75.45				
17.98	96.47	17.98	91.98	17.98	73.97				
18.65	96.24	18.65	93.49	18.65	74.00				
19.32	96.01	19.32	93.70	19.32	73.95				
19.97	95.37	19.97	94.88	19.97	73.98				
20.63	95.21	20.63	96.10	20.63	74.06				
21.30	94.61	21.30	96.25	21.30	73.50				
21.98	94.13	21.98	97.31	21.98	73.27				
22.65	93.72	22.65	97.62	22.65	72.84				
23.33	93.30	23.33	97.76	23.33	72.33				
23.98	92.91	23.98	98.32	23.98	72.59				
24.63	92.76	24.63	98.65	24.63	72.42				
25.31	92.44	25.31	99.51	25.31	71.96				
25.98	92.13	25.98	99.90	25.98	71.70				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

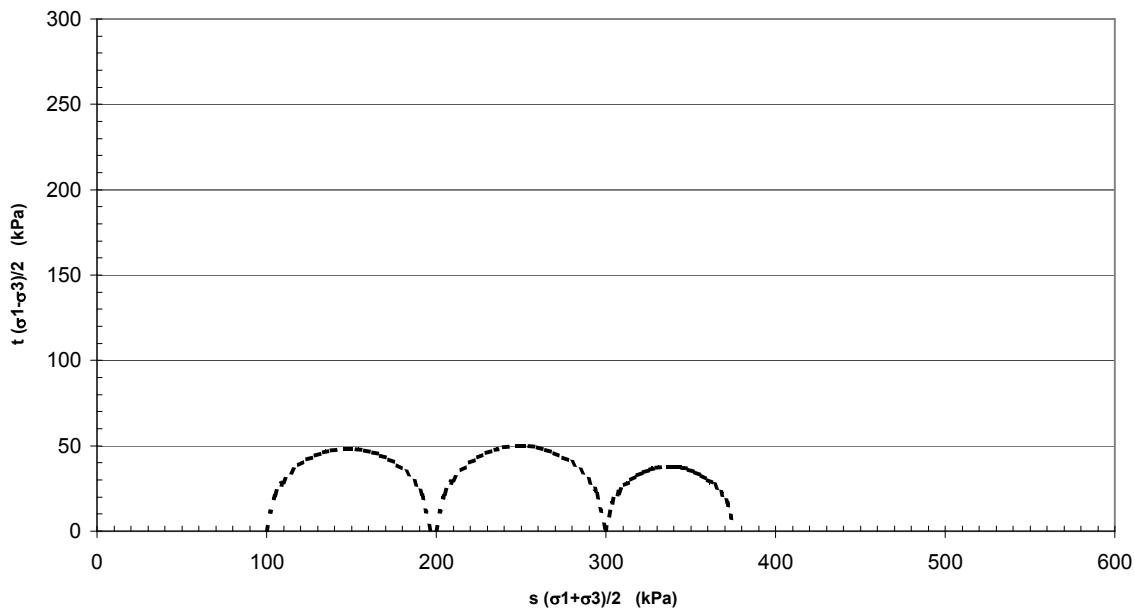
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	96.69	99.90	75.45
Deformazione a rottura (%):	17.30	25.98	17.30
Cu (kPa):	48.35	49.95	37.72
Cu Media (kPa):	45.34		
Dev. Standard Cu (kPa):	6.65		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	31.2	32.5	30.4
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.89	1.89	1.90
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.44	1.43	1.46
indice dei vuoti iniziale	0.87	0.89	0.85
grado di saturazione iniziale (%)	96	99	96
umidità finale (%)	29.7	28.7	26.4
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.94	1.96	1.99
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.50	1.52	1.58
indice dei vuoti fine cons.	0.80	0.77	0.71
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.549	7.473	7.434
Ac (cm^2)	11.281	11.080	10.975
Skempton B	0.98	1.00	0.98
Skempton A	0.4170	0.4655	0.4837
t100 min (Bishop & Henkel)	19	11	9

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18

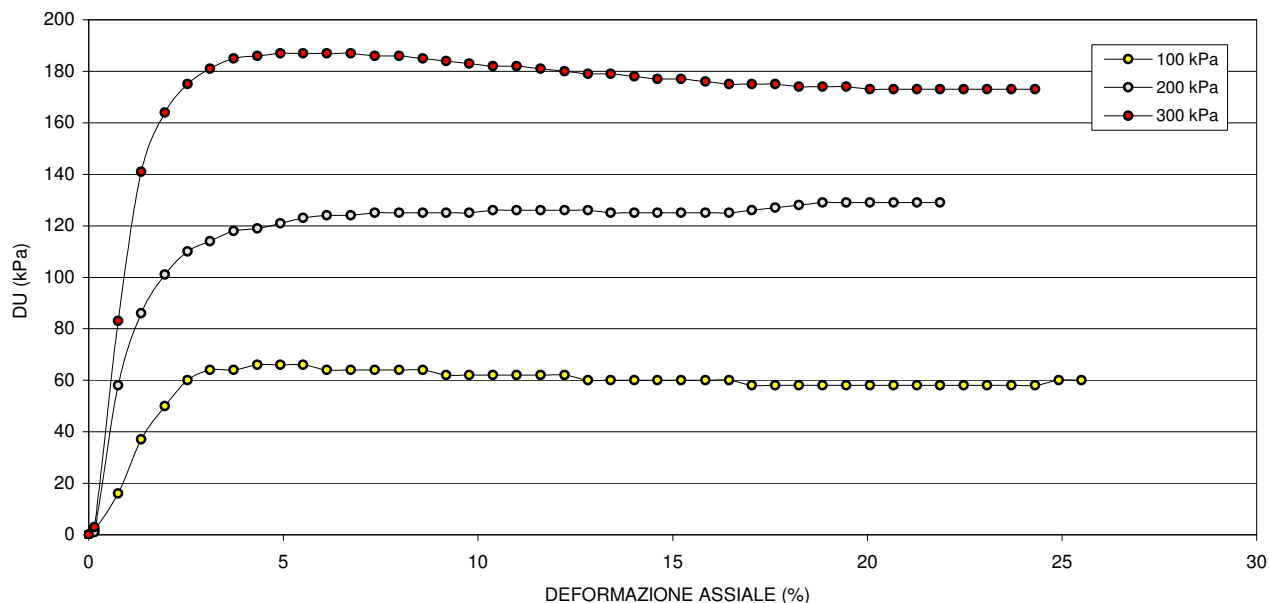
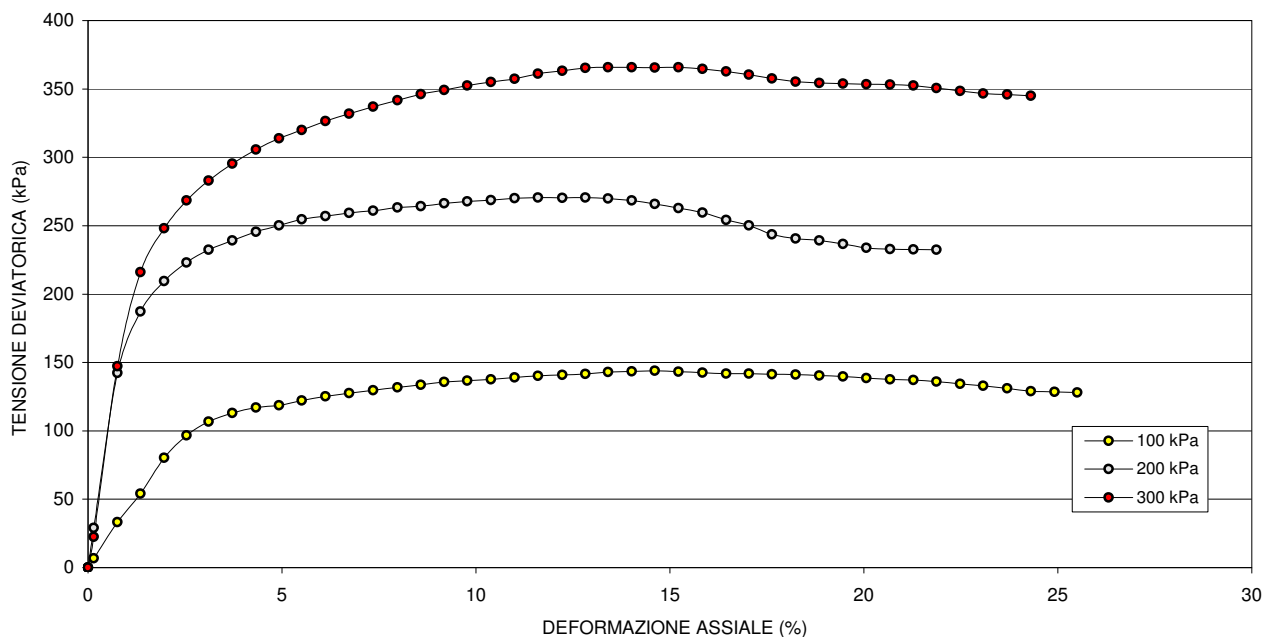
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18

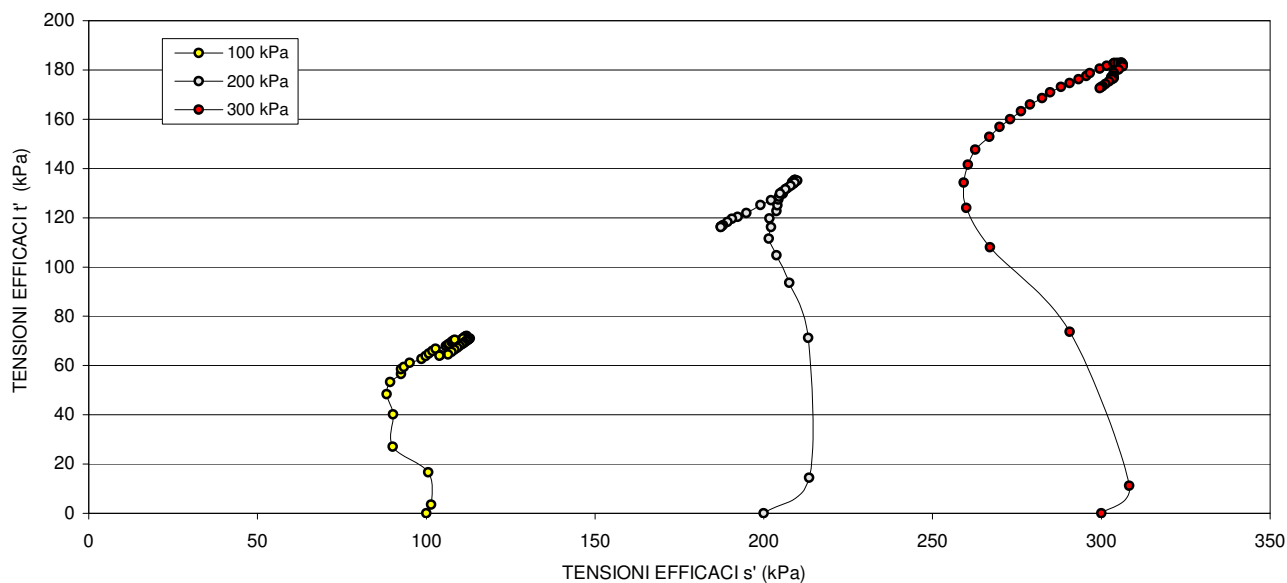
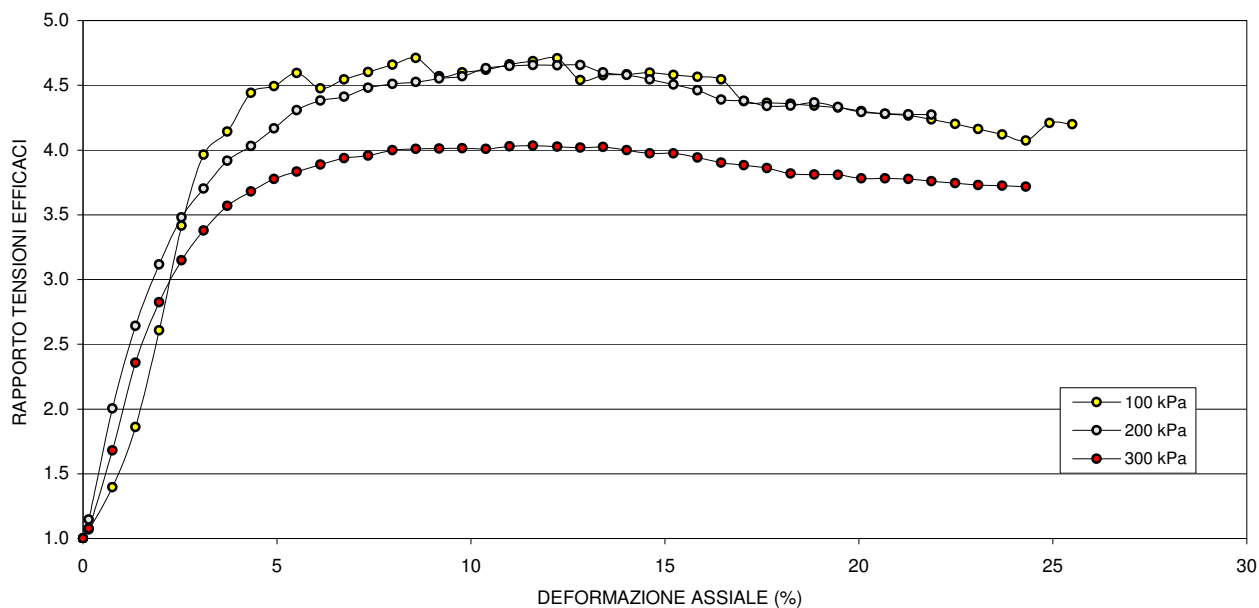
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.146	6.904	0.146	28.929	0.146	22.472
0.755	33.167	0.755	142.418	0.755	147.303
1.351	54.131	1.351	187.237	1.351	215.988
1.961	80.390	1.961	209.528	1.961	248.062
2.543	96.586	2.543	223.059	2.543	268.520
3.113	106.671	3.113	232.336	3.113	282.928
3.722	113.084	3.722	239.303	3.722	295.272
4.332	117.032	4.332	245.473	4.332	305.607
4.928	118.747	4.928	250.122	4.928	313.837
5.511	122.207	5.511	254.643	5.511	320.006
6.120	125.164	6.120	256.983	6.120	326.410
6.730	127.659	6.730	259.271	6.730	331.855
7.352	129.681	7.352	261.053	7.352	336.984
7.975	131.746	7.975	263.285	7.975	341.762
8.584	133.548	8.584	264.347	8.584	346.079
9.180	135.656	9.180	266.393	9.180	349.284
9.777	136.765	9.777	267.820	9.777	352.499
10.386	137.510	10.386	268.761	10.386	355.099
10.995	139.099	10.995	270.067	10.995	357.307
11.605	140.106	11.605	270.531	11.605	361.062
12.227	140.909	12.227	270.448	12.227	363.237
12.823	141.575	12.823	270.657	12.823	365.298
13.406	143.084	13.406	269.941	13.406	365.774
14.016	143.373	14.016	268.429	14.016	365.786
14.612	143.893	14.612	265.875	14.612	365.662
15.221	143.167	15.221	262.906	15.221	365.910
15.844	142.563	15.844	259.608	15.844	364.756
16.453	141.827	16.453	254.260	16.453	362.724
17.036	141.867	17.036	250.165	17.036	360.345
17.632	141.359	17.632	243.758	17.632	357.530
18.242	141.038	18.242	240.627	18.242	355.258
18.851	140.418	18.851	239.126	18.851	354.310
19.460	139.792	19.460	236.531	19.460	353.925
20.070	138.593	20.070	233.875	20.070	353.359
20.679	137.677	20.679	232.880	20.679	353.267
21.275	137.200	21.275	232.551	21.275	352.477
21.871	135.884	21.871	232.482	21.871	350.519
22.481	134.412			22.481	348.492
23.077	132.833			23.077	346.723
23.699	131.081			23.699	345.933
24.309	129.028			24.309	345.101
24.918	128.389				
25.501	127.920				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.146	2.000	0.146	1.000	0.146	3.000
0.755	16.000	0.755	58.000	0.755	83.000
1.351	37.000	1.351	86.000	1.351	141.000
1.961	50.000	1.961	101.000	1.961	164.000
2.543	60.000	2.543	110.000	2.543	175.000
3.113	64.000	3.113	114.000	3.113	181.000
3.722	64.000	3.722	118.000	3.722	185.000
4.332	66.000	4.332	119.000	4.332	186.000
4.928	66.000	4.928	121.000	4.928	187.000
5.511	66.000	5.511	123.000	5.511	187.000
6.120	64.000	6.120	124.000	6.120	187.000
6.730	64.000	6.730	124.000	6.730	187.000
7.352	64.000	7.352	125.000	7.352	186.000
7.975	64.000	7.975	125.000	7.975	186.000
8.584	64.000	8.584	125.000	8.584	185.000
9.180	62.000	9.180	125.000	9.180	184.000
9.777	62.000	9.777	125.000	9.777	183.000
10.386	62.000	10.386	126.000	10.386	182.000
10.995	62.000	10.995	126.000	10.995	182.000
11.605	62.000	11.605	126.000	11.605	181.000
12.227	62.000	12.227	126.000	12.227	180.000
12.823	60.000	12.823	126.000	12.823	179.000
13.406	60.000	13.406	125.000	13.406	179.000
14.016	60.000	14.016	125.000	14.016	178.000
14.612	60.000	14.612	125.000	14.612	177.000
15.221	60.000	15.221	125.000	15.221	177.000
15.844	60.000	15.844	125.000	15.844	176.000
16.453	60.000	16.453	125.000	16.453	175.000
17.036	58.000	17.036	126.000	17.036	175.000
17.632	58.000	17.632	127.000	17.632	175.000
18.242	58.000	18.242	128.000	18.242	174.000
18.851	58.000	18.851	129.000	18.851	174.000
19.460	58.000	19.460	129.000	19.460	174.000
20.070	58.000	20.070	129.000	20.070	173.000
20.679	58.000	20.679	129.000	20.679	173.000
21.275	58.000	21.275	129.000	21.275	173.000
21.871	58.000	21.871	129.000	21.871	173.000
22.481	58.000			22.481	173.000
23.077	58.000			23.077	173.000
23.699	58.000			23.699	173.000
24.309	58.000			24.309	173.000
24.918	60.000				
25.501	60.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.146	1.070	0.146	1.145	0.146	1.076
0.755	1.395	0.755	2.003	0.755	1.679
1.351	1.859	1.351	2.642	1.351	2.358
1.961	2.608	1.961	3.116	1.961	2.824
2.543	3.415	2.543	3.478	2.543	3.148
3.113	3.963	3.113	3.702	3.113	3.378
3.722	4.141	3.722	3.918	3.722	3.568
4.332	4.442	4.332	4.031	4.332	3.681
4.928	4.493	4.928	4.166	4.928	3.777
5.511	4.594	5.511	4.307	5.511	3.832
6.120	4.477	6.120	4.381	6.120	3.889
6.730	4.546	6.730	4.411	6.730	3.937
7.352	4.602	7.352	4.481	7.352	3.956
7.975	4.660	7.975	4.510	7.975	3.998
8.584	4.710	8.584	4.525	8.584	4.009
9.180	4.570	9.180	4.552	9.180	4.011
9.777	4.599	9.777	4.571	9.777	4.013
10.386	4.619	10.386	4.632	10.386	4.009
10.995	4.661	10.995	4.650	10.995	4.028
11.605	4.687	11.605	4.656	11.605	4.034
12.227	4.708	12.227	4.655	12.227	4.027
12.823	4.539	12.823	4.658	12.823	4.019
13.406	4.577	13.406	4.599	13.406	4.023
14.016	4.584	14.016	4.579	14.016	3.998
14.612	4.597	14.612	4.545	14.612	3.973
15.221	4.579	15.221	4.505	15.221	3.975
15.844	4.564	15.844	4.461	15.844	3.942
16.453	4.546	16.453	4.390	16.453	3.902
17.036	4.378	17.036	4.381	17.036	3.883
17.632	4.366	17.632	4.339	17.632	3.860
18.242	4.358	18.242	4.342	18.242	3.820
18.851	4.343	18.851	4.368	18.851	3.812
19.460	4.328	19.460	4.331	19.460	3.809
20.070	4.300	20.070	4.294	20.070	3.782
20.679	4.278	20.679	4.280	20.679	3.782
21.275	4.267	21.275	4.275	21.275	3.775
21.871	4.235	21.871	4.274	21.871	3.760
22.481	4.200			22.481	3.744
23.077	4.163			23.077	3.730
23.699	4.121			23.699	3.724
24.309	4.072			24.309	3.717
24.918	4.210				
25.501	4.198				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
101.452	3.452	213.464	14.464	308.236	11.236
100.584	16.584	213.209	71.209	290.652	73.652
90.065	27.065	207.618	93.618	266.994	107.994
90.195	40.195	203.764	104.764	260.031	124.031
88.293	48.293	201.530	111.530	259.260	134.260
89.335	53.335	202.168	116.168	260.464	141.464
92.542	56.542	201.652	119.652	262.636	147.636
92.516	58.516	203.737	122.737	266.803	152.803
93.374	59.374	204.061	125.061	269.919	156.919
95.104	61.104	204.321	127.321	273.003	160.003
98.582	62.582	204.492	128.492	276.205	163.205
99.829	63.829	205.636	129.636	278.927	165.927
100.841	64.841	205.526	130.526	282.492	168.492
101.873	65.873	206.642	131.642	284.881	170.881
102.774	66.774	207.173	132.173	288.040	173.040
105.828	67.828	208.197	133.197	290.642	174.642
106.383	68.383	208.910	133.910	293.250	176.250
106.755	68.755	208.381	134.381	295.549	177.549
107.550	69.550	209.033	135.033	296.653	178.653
108.053	70.053	209.266	135.266	299.531	180.531
108.454	70.454	209.224	135.224	301.619	181.619
110.787	70.787	209.328	135.328	303.649	182.649
111.542	71.542	209.970	134.970	303.887	182.887
111.687	71.687	209.215	134.215	304.893	182.893
111.947	71.947	207.937	132.937	305.831	182.831
111.583	71.583	206.453	131.453	305.955	182.955
111.281	71.281	204.804	129.804	306.378	182.378
110.913	70.913	202.130	127.130	306.362	181.362
112.933	70.933	199.082	125.082	305.172	180.172
112.679	70.679	194.879	121.879	303.765	178.765
112.519	70.519	192.313	120.313	303.629	177.629
112.209	70.209	190.563	119.563	303.155	177.155
111.896	69.896	189.265	118.265	302.962	176.962
111.296	69.296	187.938	116.938	303.679	176.679
110.838	68.838	187.440	116.440	303.633	176.633
110.600	68.600	187.275	116.275	303.238	176.238
109.942	67.942	187.241	116.241	302.260	175.260
109.206	67.206			301.246	174.246
108.416	66.416			300.361	173.361
107.541	65.541			299.966	172.966
106.514	64.514			299.550	172.550
104.194	64.194				
103.960	63.960				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

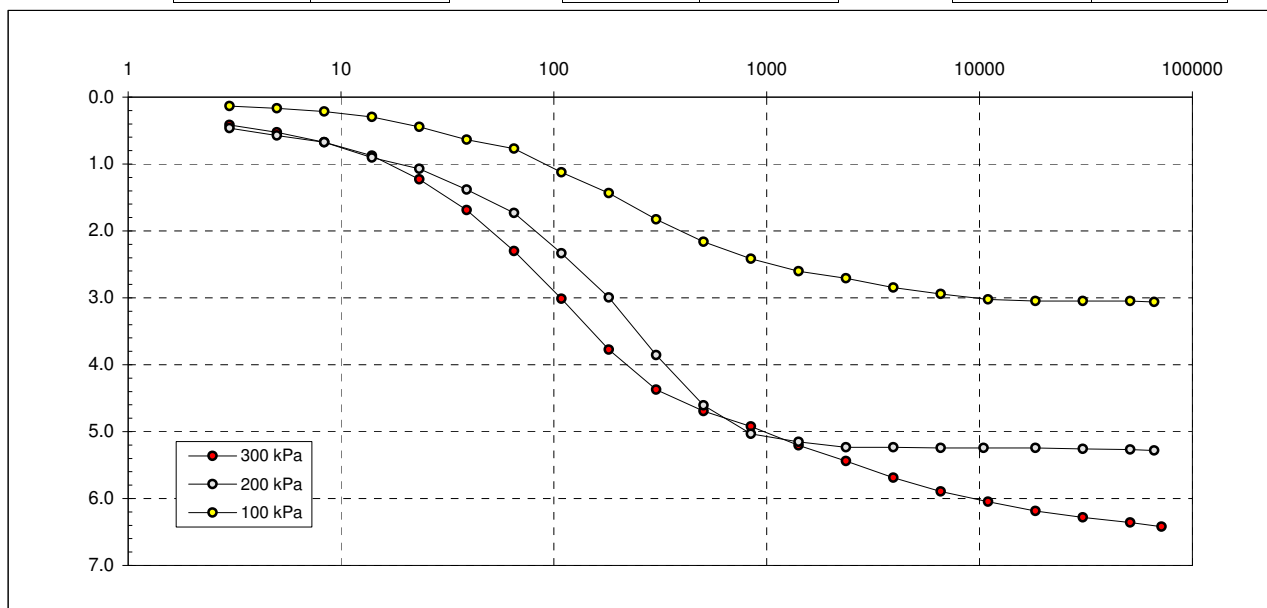
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.13
5	0.17
8	0.22
14	0.30
23	0.45
39	0.63
65	0.77
109	1.12
181	1.43
303	1.83
506	2.16
845	2.42
1412	2.60
2357	2.71
3937	2.85
6575	2.94
10979	3.02
18335	3.05
30620	3.05
51136	3.05
66165	3.06

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.46
5	0.57
8	0.67
14	0.90
23	1.07
39	1.38
65	1.73
109	2.33
181	3.00
303	3.86
506	4.61
845	5.03
1412	5.15
2357	5.23
3937	5.23
6575	5.25
10471	5.25
18335	5.25
30620	5.26
51136	5.27
66165	5.28

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.42
5	0.52
8	0.68
14	0.88
23	1.23
39	1.69
65	2.30
109	3.02
181	3.78
303	4.37
506	4.69
845	4.92
1412	5.21
2357	5.44
3937	5.69
6575	5.90
10979	6.05
18335	6.19
30620	6.28
51136	6.36
71652	6.42



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

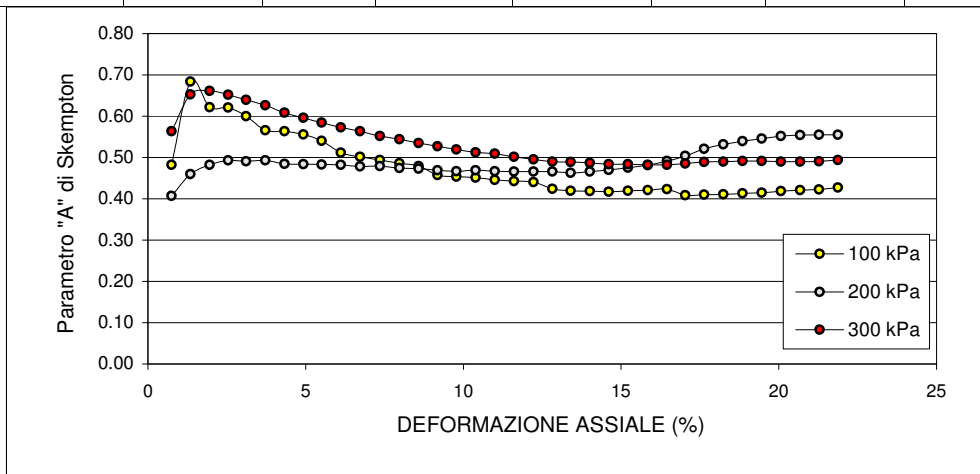
CAMPIONE: **BS2 SH1 m 10.50 - 11.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.755	0.4824	0.755	0.4073	0.755	0.5635
1.351	0.6835	1.351	0.4593	1.351	0.6528
1.961	0.6220	1.961	0.4820	1.961	0.6611
2.543	0.6212	2.543	0.4931	2.543	0.6517
3.113	0.6000	3.113	0.4907	3.113	0.6397
3.722	0.5660	3.722	0.4931	3.722	0.6265
4.332	0.5639	4.332	0.4848	4.332	0.6086
4.928	0.5558	4.928	0.4838	4.928	0.5959
5.511	0.5401	5.511	0.4830	5.511	0.5844
6.120	0.5113	6.120	0.4825	6.120	0.5729
6.730	0.5013	6.730	0.4783	6.730	0.5635
7.352	0.4935	7.352	0.4788	7.352	0.5520
7.975	0.4858	7.975	0.4748	7.975	0.5442
8.584	0.4792	8.584	0.4729	8.584	0.5346
9.180	0.4570	9.180	0.4692	9.180	0.5268
9.777	0.4533	9.777	0.4667	9.777	0.5192
10.386	0.4509	10.386	0.4688	10.386	0.5125
10.995	0.4457	10.995	0.4666	10.995	0.5094
11.605	0.4425	11.605	0.4658	11.605	0.5013
12.227	0.4400	12.227	0.4659	12.227	0.4955
12.823	0.4238	12.823	0.4655	12.823	0.4900
13.406	0.4193	13.406	0.4631	13.406	0.4894
14.016	0.4185	14.016	0.4657	14.016	0.4866
14.612	0.4170	14.612	0.4701	14.612	0.4841
15.221	0.4191	15.221	0.4755	15.221	0.4837
15.844	0.4209	15.844	0.4815	15.844	0.4825
16.453	0.4231	16.453	0.4916	16.453	0.4825
17.036	0.4088	17.036	0.5037	17.036	0.4856
17.632	0.4103	17.632	0.5210	17.632	0.4895
18.242	0.4112	18.242	0.5319	18.242	0.4898
18.851	0.4131	18.851	0.5395	18.851	0.4911
19.460	0.4149	19.460	0.5454	19.460	0.4916
20.070	0.4185	20.070	0.5516	20.070	0.4896
20.679	0.4213	20.679	0.5539	20.679	0.4897
21.275	0.4227	21.275	0.5547	21.275	0.4908
21.871	0.4268	21.871	0.5549	21.871	0.4936



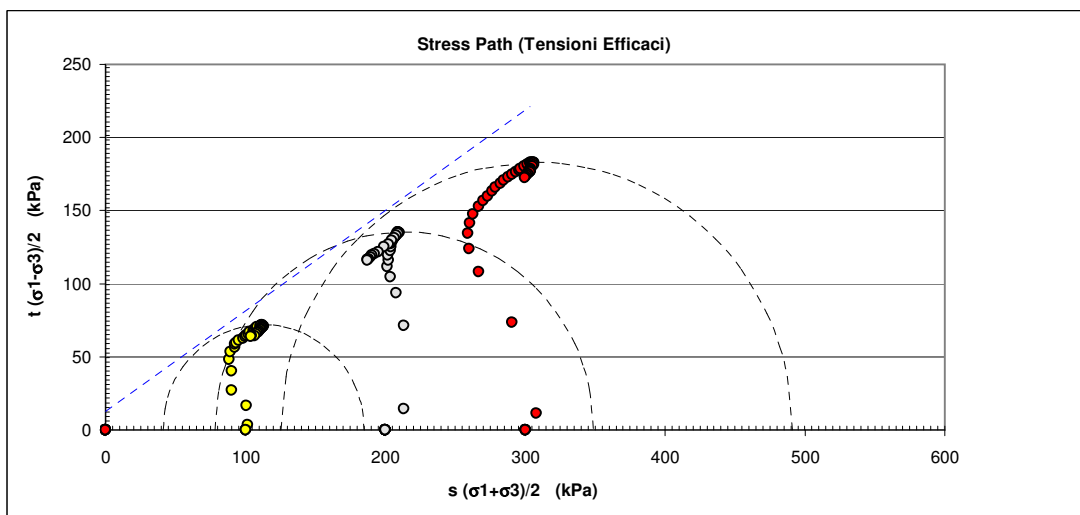
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

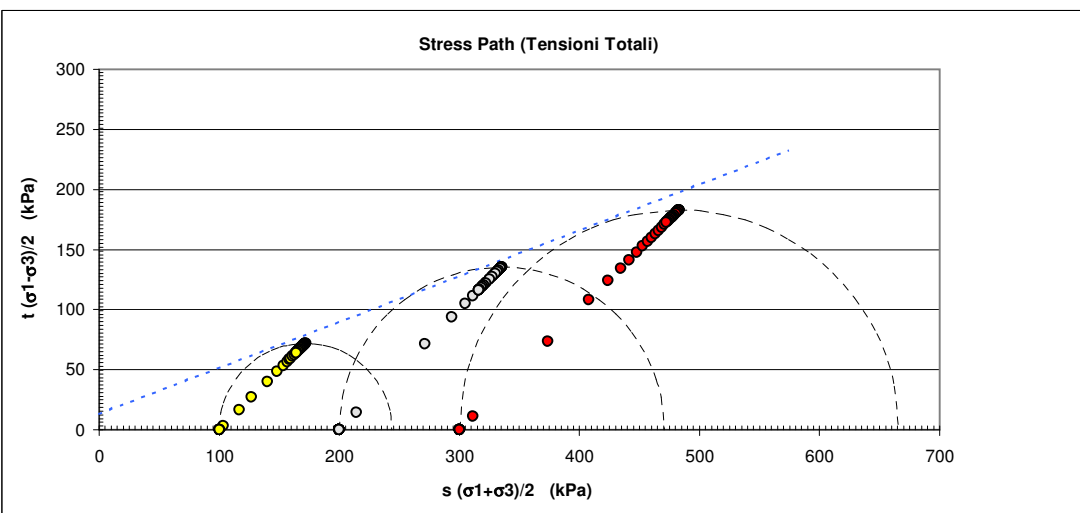
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: BS2 SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA:
14/11/18
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	144	271	366
deformazione (%)	21.3	14.0	24.3
tensione efficace s' (kPa)	112	209	306
tensione efficace t' (kPa)	72	135	183
c' (kPa):	12.7	ϕ' (°):	34.9


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	144	271	366
deformazione (%)	21.3	14.0	24.3
tensione totale s (kPa)	171.9	335.3	483.0
tensione efficace t (kPa)	71.9	135.3	183.0
c (kPa):	13.1	ϕ' (°):	20.9





Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SH2 m 13.10 - 13.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.10	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 43 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	190	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla sabbioso grigio
			W naturale (%) 25.5 γ naturale(Mg/m ³) 2.00 γ secco (Mg/m ³) 1.60 γ immerso (Mg/m ³) 1.01 porosità (%) 41 indice dei vuoti 0.69 grado di saturazione (%) 100 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
13.80 basso	120	-	NOTE: -

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SH2 m 13.10 - 13.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

608.28

2.22

TERRA UMIDA (g)

785.78

117.49

TERRA ESSICATA* (g)

750.02

93.88

UMDITA' DETERMINATA (%)

25.2

25.8

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

25.5

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SH2 m 13.10 - 13.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.17	136.45
ALTEZZA (cm)	7.63	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	313.17	313.22
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	2.00	2.01
MEDIA (Mg/m³)	=	2.00

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	BS2 SH2	m 13.10 - 13.80			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

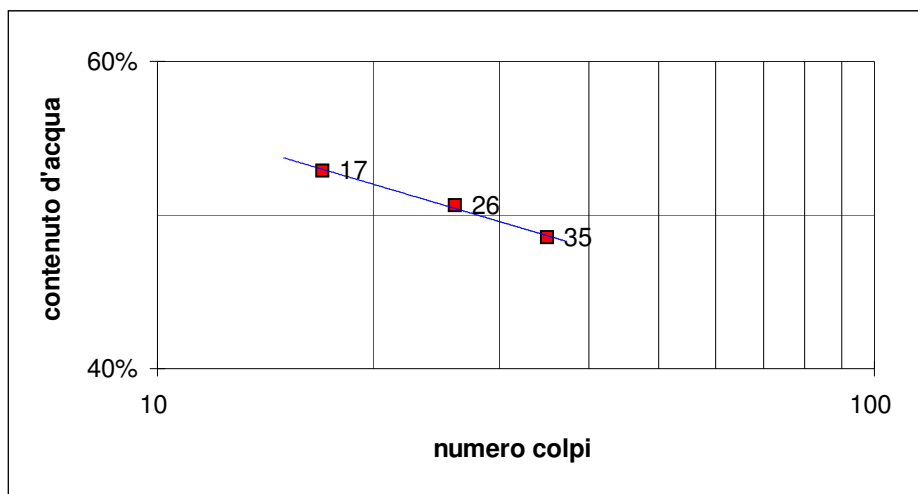
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	26	17			
massa umida+ tara (g)	21.89	21.13	21.00	12.90	13.04	785.78
massa secca+ tara (g)	15.46	14.77	14.50	10.67	10.77	750.02
acqua contenuta (g)	6.43	6.36	6.50	2.23	2.27	35.76
tara (g)	2.21	2.21	2.21	2.31	2.18	608.28
peso secco (g)	13.25	12.56	12.29	8.36	8.59	141.74
contenuto d'acqua	48.5%	50.6%	52.9%	26.7%	26.4%	25.2%

Umidità Naturale	Wn =	25%
Limite Liquido	LL =	51%
Limite Plastico	LP =	27%
Indice Plastico	IP =	24%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SH2 m 13.10 - 13.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

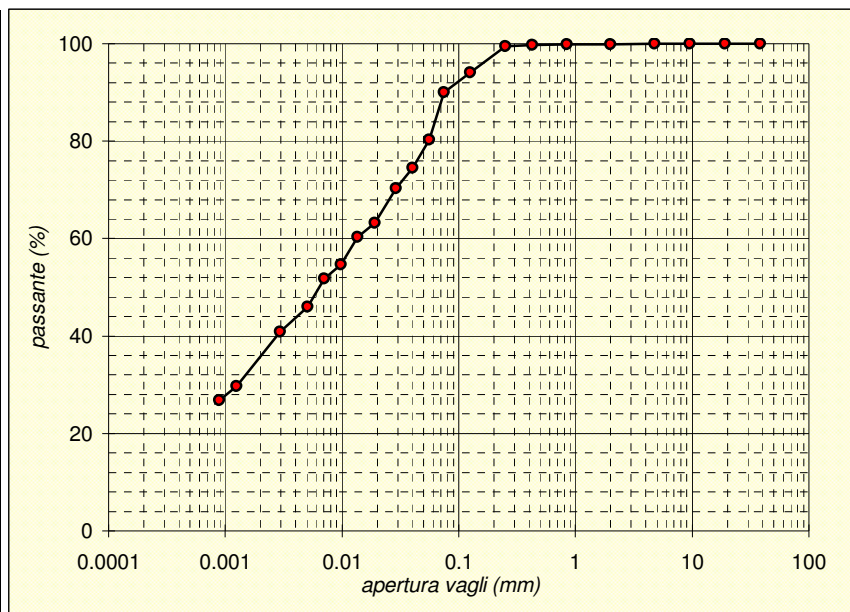
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.17	0.12	0.12	99.88
292	setaccio	0.850	0.09	0.06	0.18	99.82
293	setaccio	0.425	0.18	0.13	0.31	99.69
282	setaccio	0.250	0.22	0.16	0.47	99.53
283	setaccio	0.125	7.73	5.45	5.92	94.08
286	setaccio	0.075	5.85	4.13	10.05	89.95
-	calcolato	0.0557	13.72	9.68	19.73	80.27
-	calcolato	0.0404	8.09	5.70	25.43	74.57
-	calcolato	0.0292	6.06	4.28	29.71	70.29
-	calcolato	0.0190	10.11	7.13	36.84	63.16
-	calcolato	0.0136	4.04	2.85	39.70	60.30
-	calcolato	0.0098	8.09	5.70	45.40	54.60
-	calcolato	0.0070	4.04	2.85	48.25	51.75
-	calcolato	0.0051	8.09	5.70	53.96	46.04
-	calcolato	0.0030	7.37	5.20	59.16	40.84
-	calcolato	0.0012	15.81	11.15	70.31	29.69
-	calcolato	0.0009	4.04	2.85	73.17	26.83
-	calcolato	fondo	38.03	26.83	100.00	0.00
TOTALE			141.74		ϕ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	32.0
18	60	30.0
18	120	28.5
18	300	26.0
18	600	25.0
18	1200	23.0
18	2400	22.0
18	4800	20.0
19	14400	18.0
19.5	86400	14.0
19.5	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	10.0%	15.6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	54.2%	48.5%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	35.8%	35.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH2 m 13.10 - 13.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

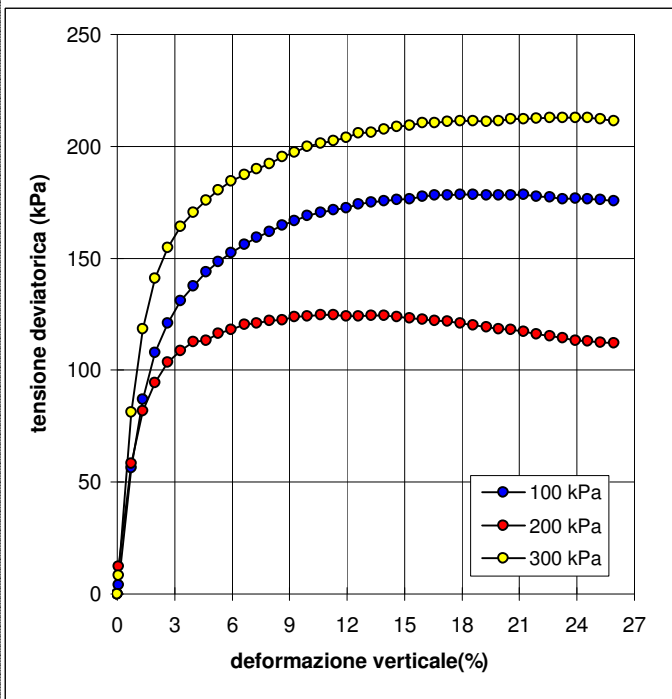
cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.63 x 3.83	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	176.0	176.8	175.4
0.07	3.99	0.07	12.23	0.07	8.15	Umidità naturale (%):	25.8	25.8	25.8
0.72	56.36	0.72	58.34	0.72	81.26	Massa volumica umida (Mg/m3):	2.00	2.01	2.00
1.35	86.91	1.35	81.69	1.35	118.51	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.59	1.60	1.59
1.98	107.88	1.98	94.27	1.98	141.06	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.65	121.00	2.65	103.59	2.65	154.71				
3.32	130.99	3.32	108.76	3.32	164.22				
3.99	137.50	3.99	112.67	3.99	170.42				
4.65	143.85	4.65	113.39	4.65	176.04				
5.29	148.47	5.29	116.32	5.29	180.45				
5.96	152.56	5.96	118.28	5.96	184.40				
6.64	156.23	6.64	120.34	6.64	187.43				
7.30	159.32	7.30	120.94	7.30	190.06				
7.97	161.93	7.97	122.06	7.97	192.28				
8.61	164.76	8.61	122.32	8.61	195.38				
9.27	166.81	9.27	123.81	9.27	197.44				
9.93	169.09	9.93	124.22	9.93	199.89				
10.62	170.45	10.62	124.75	10.62	201.33				
11.30	171.61	11.30	124.73	11.30	202.41				
11.96	172.41	11.96	124.18	11.96	203.82				
12.59	174.21	12.59	124.13	12.59	205.92				
13.25	174.98	13.25	124.39	13.25	206.15				
13.92	175.72	13.92	124.32	13.92	207.55				
14.61	176.33	14.61	123.86	14.61	208.95				
15.28	176.49	15.28	123.33	15.28	209.37				
15.93	177.54	15.93	122.59	15.93	210.45				
16.56	178.09	16.56	122.25	16.56	210.53				
17.23	178.24	17.23	121.84	17.23	211.22				
17.91	178.55	17.91	120.98	17.91	211.26				
18.60	178.55	18.60	120.19	18.60	211.41				
19.27	178.20	19.27	119.41	19.27	211.00				
19.92	178.15	19.92	118.51	19.92	211.30				
20.56	178.23	20.56	118.04	20.56	212.29				
21.22	178.40	21.22	117.27	21.22	212.32				
21.90	177.74	21.90	116.19	21.90	212.51				
22.59	177.39	22.59	115.31	22.59	212.94				
23.27	176.63	23.27	114.29	23.27	212.73				
23.91	176.80	23.91	113.33	23.91	212.79				
24.57	176.59	24.57	112.94	24.57	212.73				
25.22	176.15	25.22	112.55	25.22	212.30				
25.92	175.74	25.92	112.01	25.92	211.29				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

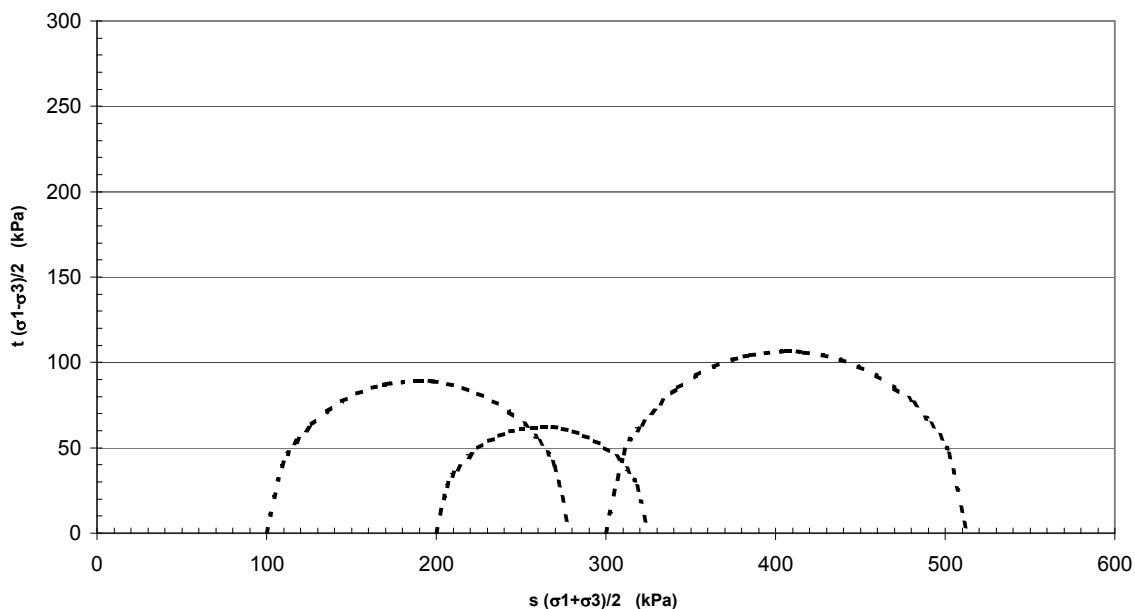
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH2		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	178.55	124.75	212.94
Deformazione a rottura (%):	17.91	10.62	22.59
Cu (kPa):	89.28	62.38	106.47
Cu Media (kPa):	86.04		
Dev. Standard Cu (kPa):	22.22		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH2	m 13.10 - 13.80	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

edometro n: Ed 11

bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.075	0.37	0.672	0.672			
24.5	0.117	0.58	0.668	0.668	0.029	0.017	5.84
49.1	0.254	1.27	0.657	0.657	0.047	0.028	3.58
98.1	0.448	2.24	0.641	0.642	0.033	0.020	5.04
196.2	0.755	3.78	0.615	0.616	0.026	0.016	6.39
392.4	1.264	6.32	0.572	0.577	0.022	0.013	7.72
784.8	1.977	9.89	0.512	0.520	0.015	0.009	11.00
1569.6	2.811	14.06	0.442	0.449	0.009	0.005	18.82
392.4	2.541	12.70	0.465	0.464			
98.1	2.174	10.87	0.496	0.496			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%):

Massa volumica apparente (Mg/m³):

Massa volumica apparente secca (Mg/m³):

Indice dei vuoti:

Grado di Saturazione (%):

Massa volumica reale (Mg/m³)

Iniziale

Finale

20.000

17.826

25.2

18.4

2.01

2.14

1.61

1.81

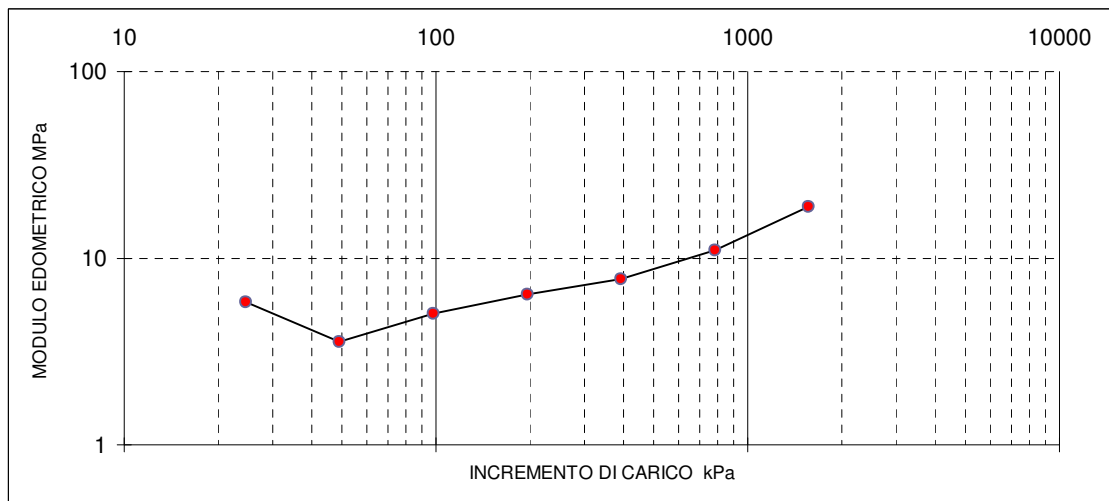
0.68

0.50

100

100

2.70



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

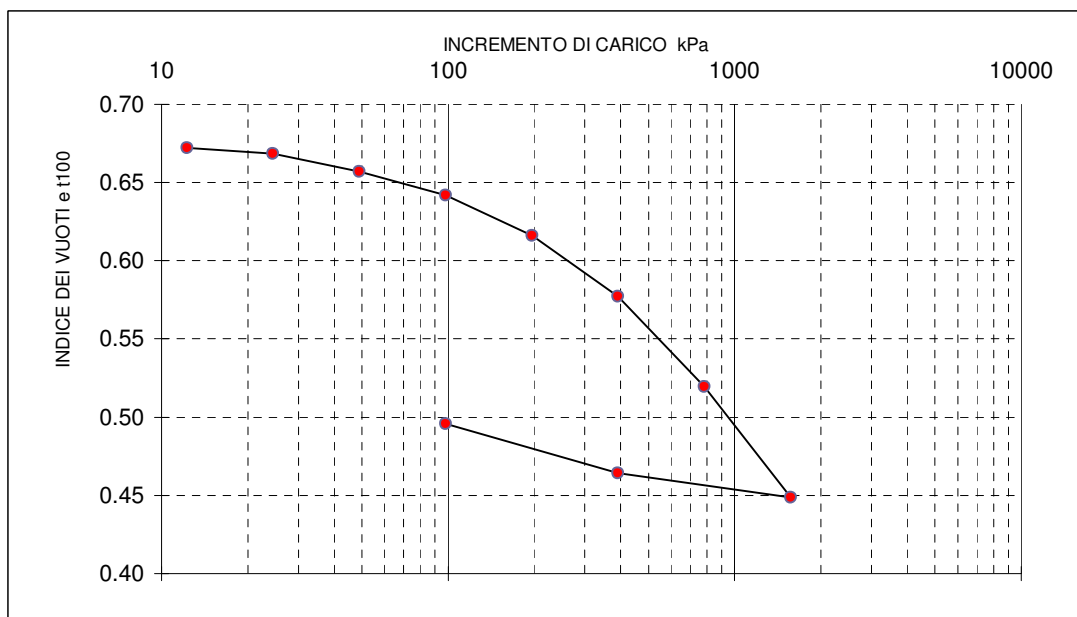
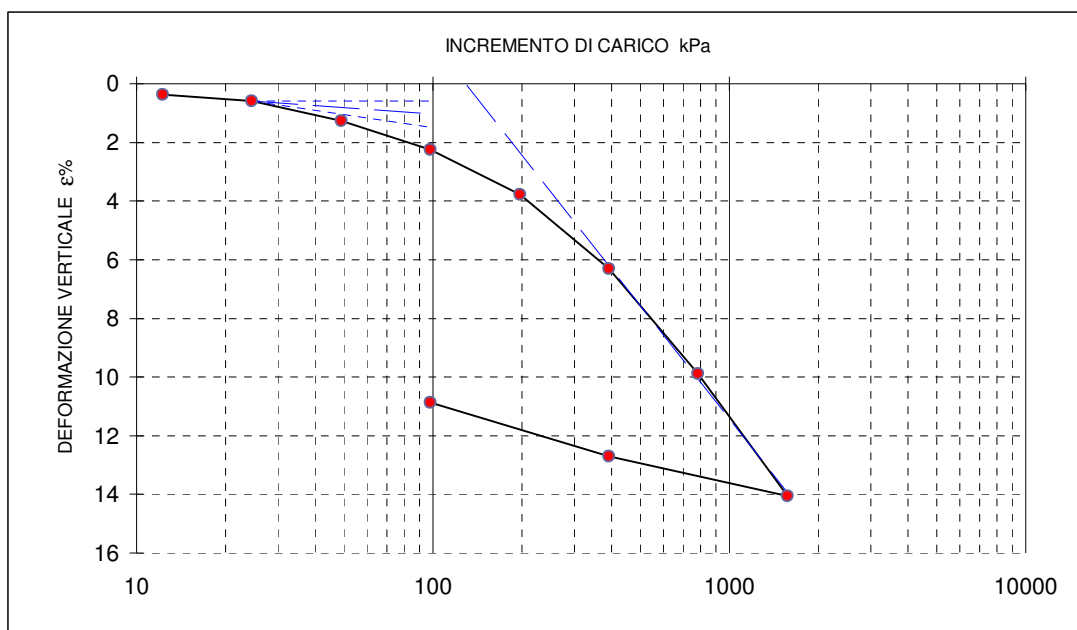
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH2	m 13.10 - 13.80	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SH2 m 13.10 - 13.80**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.072	0.113	0.220	0.298	0.498	0.844
0.14	0.073	0.114	0.221	0.302	0.505	0.853
0.23	0.073	0.114	0.224	0.310	0.515	0.867
0.39	0.074	0.115	0.228	0.317	0.523	0.876
1.08	0.075	0.117	0.233	0.334	0.549	0.912
1.81	0.075	0.117	0.237	0.344	0.562	0.934
5.05	0.000	0.000	0.244	0.373	0.605	0.993
8.44	0.000	0.000	0.248	0.387	0.630	1.036
14.09	0.000	0.000	0.251	0.401	0.654	1.080
39.29	0.000	0.000	0.000	0.423	0.694	1.165
65.61	0.000	0.000	0.000	0.433	0.711	1.189
109.58	0.000	0.000	0.000	0.437	0.721	1.205
182.98	0.000	0.000	0.000	0.441	0.736	1.220
305.58	0.000	0.000	0.000	0.444	0.742	1.232
510.33	0.000	0.000	0.000	0.444	0.749	1.244
852.27	0.000	0.000	0.000	0.446	0.752	1.254
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.448	0.755	1.264

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.352	2.053	2.747	2.509		
0.14	1.361	2.061	2.740	2.506		
0.23	1.374	2.082	2.732	2.499		
0.39	1.390	2.100	2.722	2.492		
1.08	1.437	2.147	2.697	2.475		
1.81	1.467	2.180	2.682	2.463		
5.05	1.561	2.284	2.639	2.421		
8.44	1.620	2.359	2.615	2.393		
14.09	1.686	2.444	2.590	2.353		
39.29	1.816	2.610	2.562	2.266		
65.61	1.862	2.668	2.557	2.233		
109.58	1.895	2.703	2.552	2.203		
182.98	1.916	2.735	2.547	2.187		
305.58	1.934	2.765	2.545	2.177		
510.33	1.949	2.785	2.543	2.174		
852.27	1.963	2.798	2.542	2.175		
1423.30	1.977	2.811	2.541	2.174		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

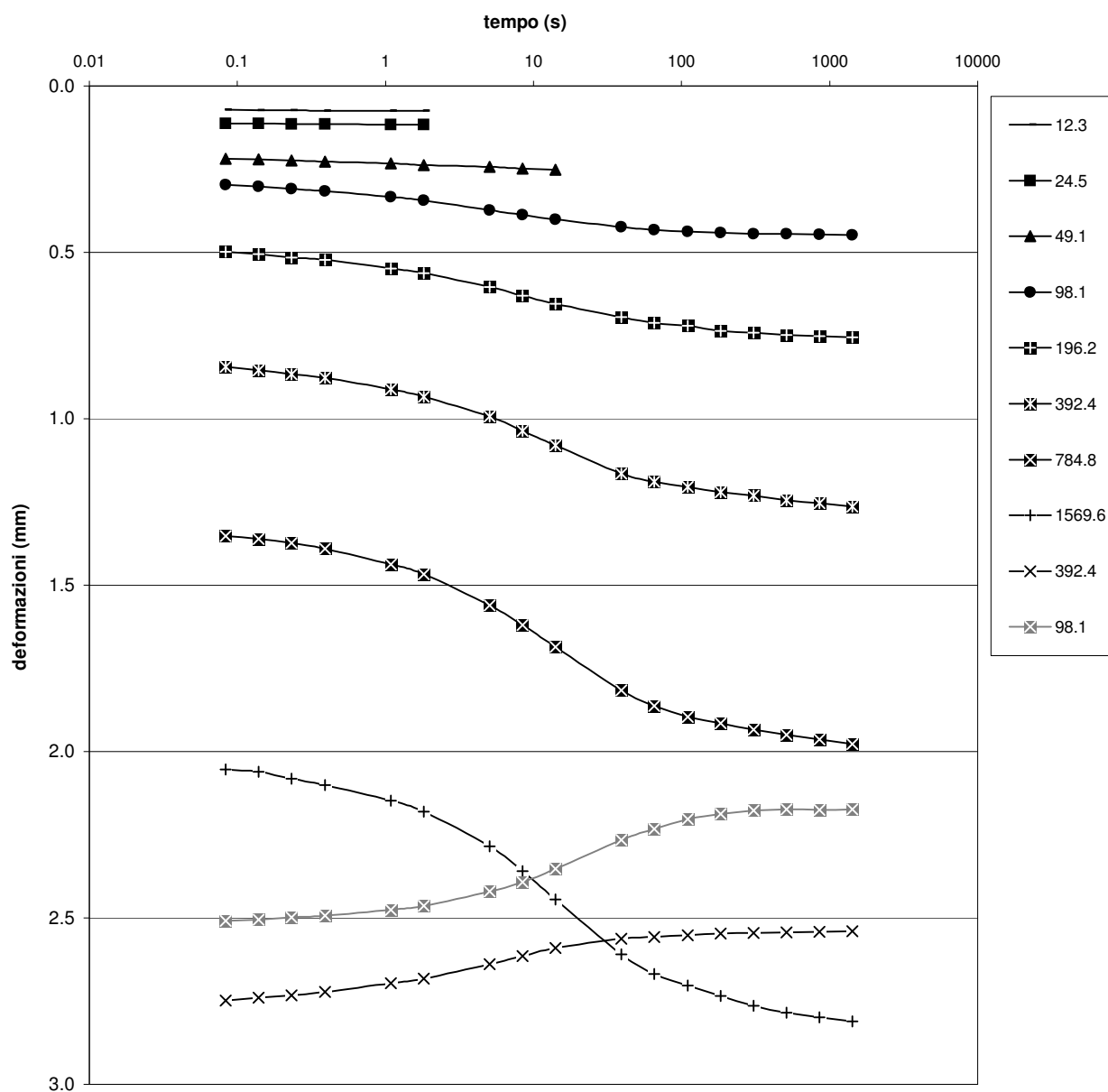
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	BS2 SH2	m 13.10 - 13.80	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

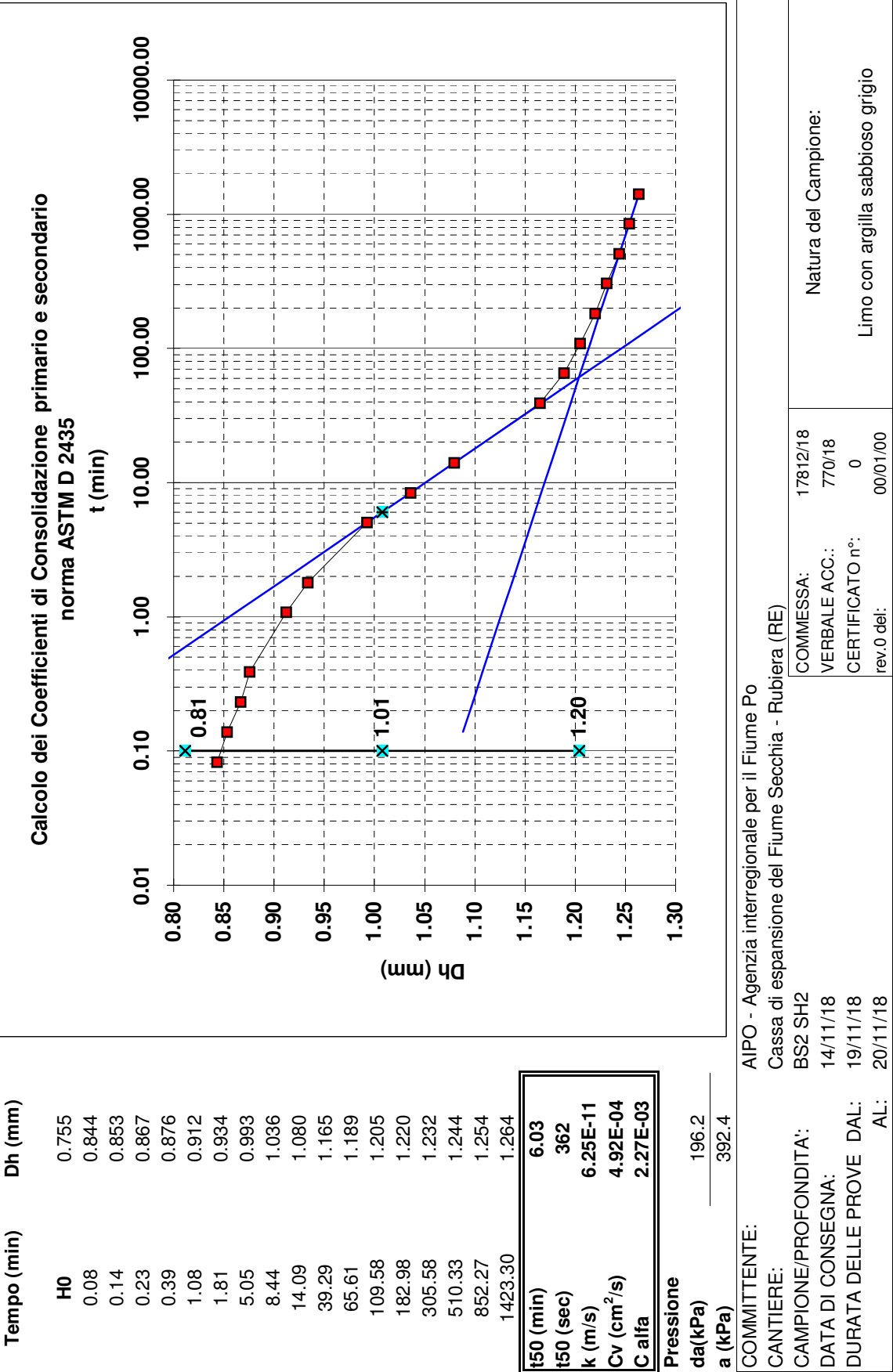
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

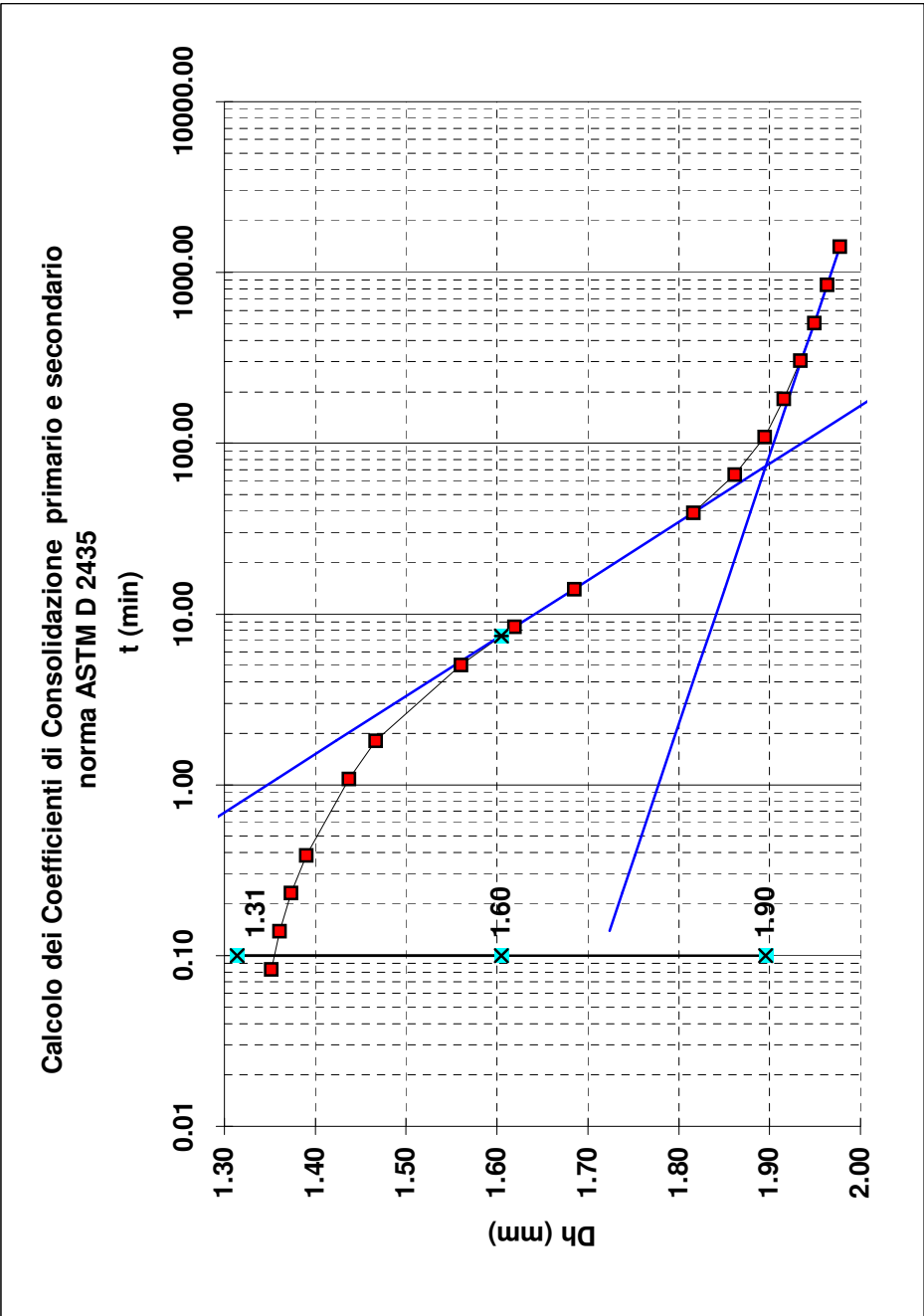
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.264
0.08	1.352
0.14	1.361
0.23	1.374
0.39	1.390
1.08	1.437
1.81	1.467
5.05	1.561
8.44	1.620
14.09	1.686
39.29	1.816
65.61	1.862
109.58	1.895
182.98	1.916
305.58	1.934
510.33	1.949
852.27	1.963
1423.30	1.977

tf50 (min)	7.41
tf50 (sec)	445
lk (m/s)	3.34E-11
Cv (cm²/s)	3.75E-04
C alfa	3.38E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	BS2 SH2
DATA DI CONSEGNA:	14/11/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	20/11/18
AL:	21/11/18

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	770/18	Limo con argilla sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

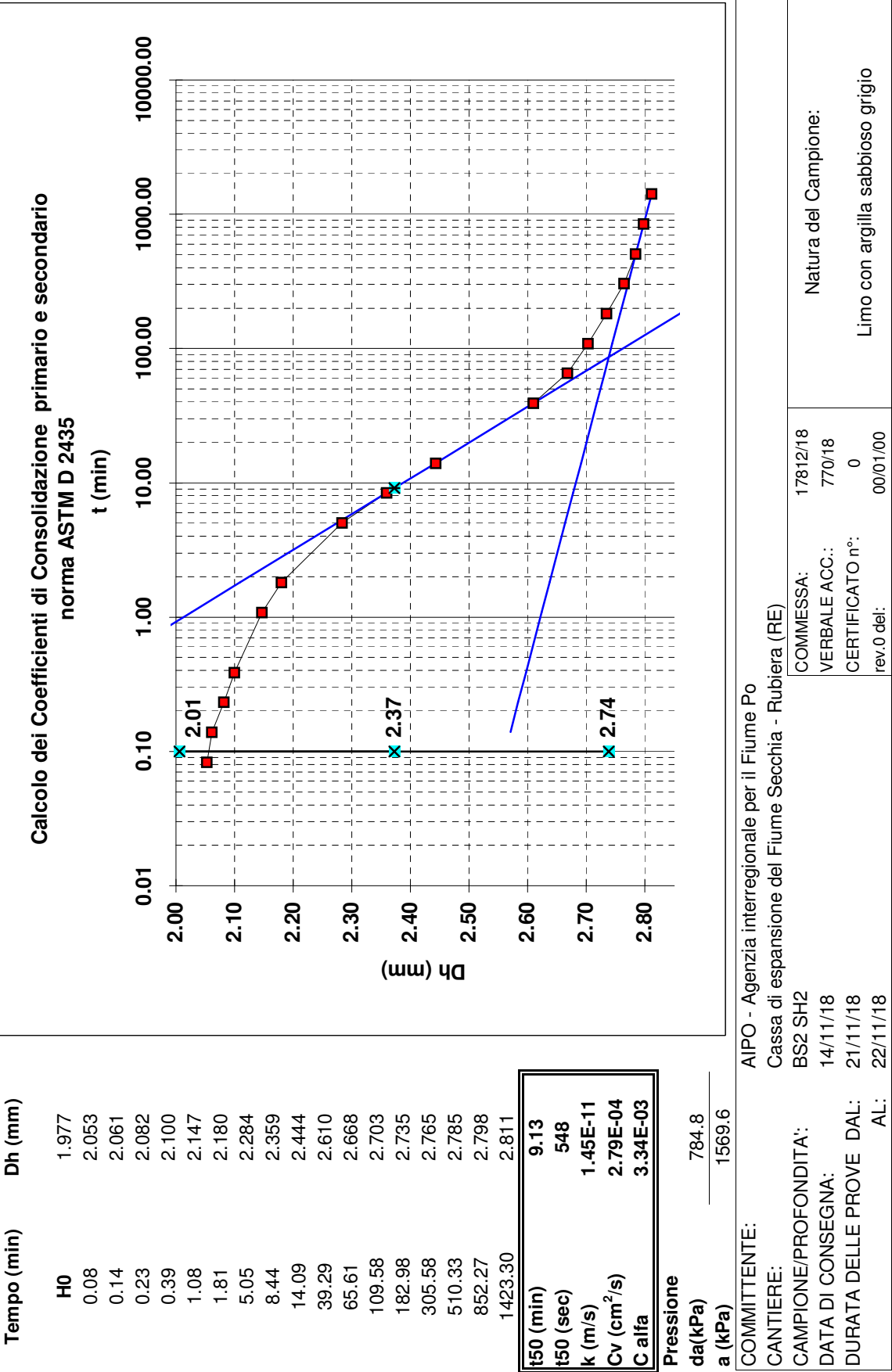
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

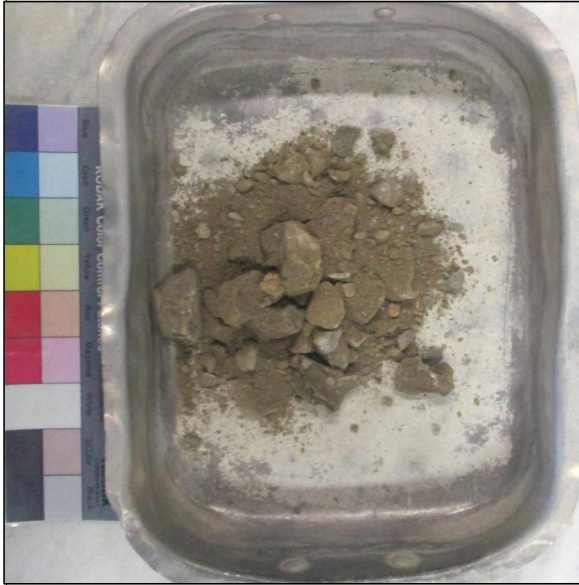
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa limoso-argillosa marrone
	W naturale (%) 4.5
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	BS2 SPT1	m 3.00 - 3.45			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

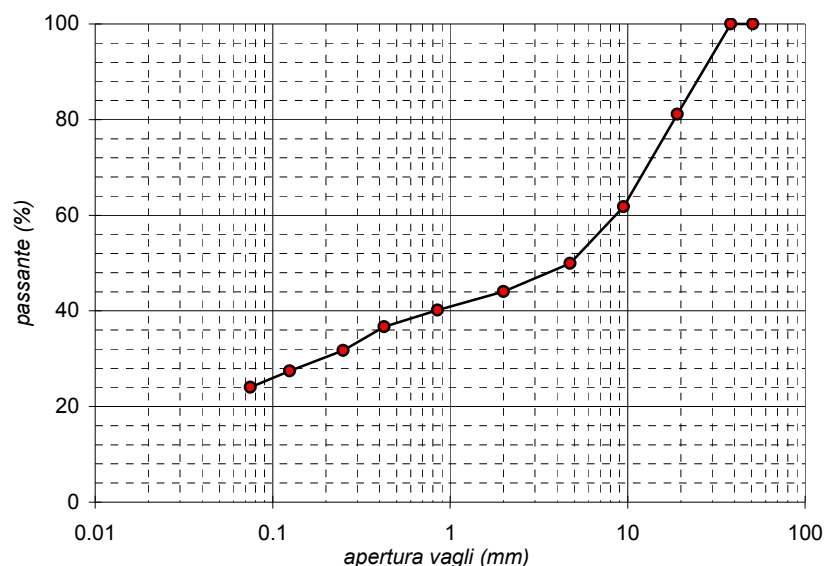
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fine sabbiosa limoso-argillosa marrone

codici		vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
		(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	39.86	18.90	18.90	81.10
573	setaccio	9.5	40.75	19.33	38.23	61.77
290	setaccio	4.75	24.94	11.83	50.06	49.94
291	setaccio	2.0	12.46	5.91	55.97	44.03
292	setaccio	0.850	8.15	3.87	59.83	40.17
293	setaccio	0.425	7.30	3.46	63.29	36.71
282	setaccio	0.250	10.48	4.97	68.26	31.74
283	setaccio	0.125	9.11	4.32	72.58	27.42
286	setaccio	0.075	7.20	3.41	76.00	24.00
	fondo		50.61	24.00	100.00	0.00
TOTALE			210.86		ϕ max (mm) = 23.8	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	50.1%	56.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	25.9%	20.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	24.0%	24.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SPT2 m 6.10 - 6.55**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.10	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso marrone
	W naturale (%) 17.9
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.55 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SPT2 m 6.10 - 6.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

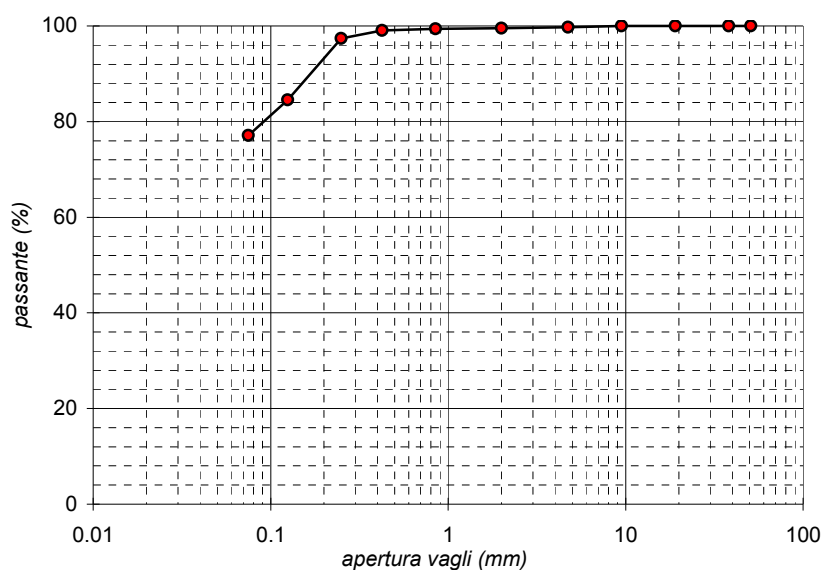
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.88	0.29	0.29	99.71
291	setaccio	2.0	0.46	0.15	0.44	99.56
292	setaccio	0.850	0.56	0.18	0.62	99.38
293	setaccio	0.425	0.98	0.32	0.94	99.06
282	setaccio	0.250	5.14	1.67	2.61	97.39
283	setaccio	0.125	39.47	12.83	15.43	84.57
286	setaccio	0.075	23.06	7.49	22.92	77.08
	fondo		237.20	77.08	100.00	0.00
TOTALE			307.75		ϕ max (mm) = 6.6	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.3%	0.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	22.6%	22.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	77.1%	77.1%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **BS2 SPT3 m 9.00 - 9.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa-argillosa marrone
	W naturale (%) 7.1
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **BS2 SPT3 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

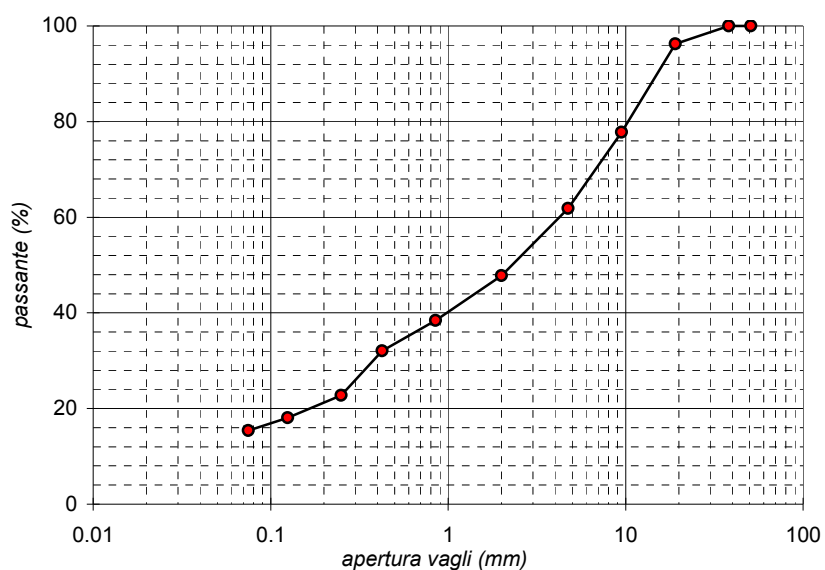
Ghiaia con sabbia limosa-argillosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	19.92	3.72	3.72	96.28
573	setaccio	9.5	98.82	18.47	22.20	77.80
290	setaccio	4.75	85.51	15.99	38.18	61.82
291	setaccio	2.0	75.06	14.03	52.22	47.78
292	setaccio	0.850	50.25	9.39	61.61	38.39
293	setaccio	0.425	33.74	6.31	67.92	32.08
282	setaccio	0.250	49.76	9.30	77.22	22.78
283	setaccio	0.125	25.07	4.69	81.91	18.09
286	setaccio	0.075	14.51	2.71	84.62	15.38
	fondo		82.27	15.38	100.00	0.00
TOTALE			534.91		ϕ max (mm) = 20.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	38.2%	52.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	46.4%	32.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	15.4%	15.4%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **CS1 CR1 m 5.00 - 5.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 5.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limoso marrone chiaro
	W naturale (%) 2.3
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
5.80 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **CS1 CR1 m 5.00 - 5.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-06/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limoso marrone chiaro

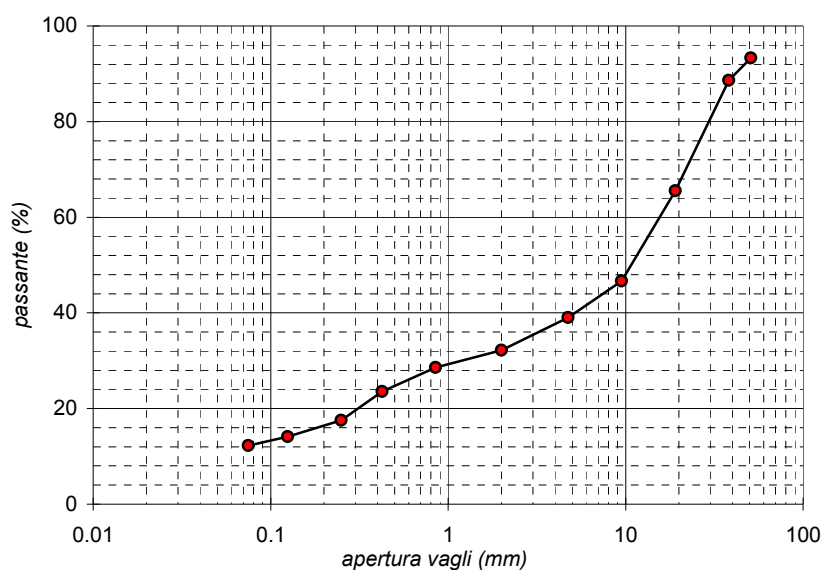
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	148.96	6.73	6.73	93.27
571	setaccio	38.1	103.60	4.68	11.41	88.59
572	setaccio	19.1	511.39	23.09	34.50	65.50
573	setaccio	9.5	417.67	18.86	53.36	46.64
290	setaccio	4.75	168.75	7.62	60.98	39.02
291	setaccio	2.0	150.62	6.80	67.78	32.22
292	setaccio	0.850	81.01	3.66	71.44	28.56
293	setaccio	0.425	111.17	5.02	76.46	23.54
282	setaccio	0.250	132.45	5.98	82.44	17.56
283	setaccio	0.125	75.85	3.43	85.87	14.13
286	setaccio	0.075	41.20	1.86	87.73	12.27
	fondo		271.75	12.27	100.00	0.00
TOTALE			2214.42		ϕ max (mm) = 58.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	61.0%	67.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	26.7%	19.9%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.3%	12.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.

UMIDITA' DI UNA TERRA
ASTM D2216-98

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **CS1 CR1 m 5.00 - 5.80**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 01-06/03/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: #RIF!

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limoso marrone chiaro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

233.76

0

TERRA UMIDA (g)

2499.99

0

TERRA ESSICATA* (g)

2448.18

0

UMDITA' DETERMINATA (%)

2.3

#DIV/0!

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

2.3

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **CS1 SH1 m 3.30 - 3.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.30	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 34 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	-	-	DESCRIZIONE: Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone
			W naturale (%) 16.0
			γ naturale(Mg/m ³) 1.86
			γ secco (Mg/m ³) 1.61
			γ immerso (Mg/m ³) 1.01
			porosità (%) 41
			indice dei vuoti 0.68
			grado di saturazione (%) 63
			massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE
3.70 basso	-	-	Umidità Naturale SI Trassiale UU SI
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria SI
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto SI
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **CS1 SH1 m 3.30 - 3.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	615.56	2.23
TERRA UMIDA (g)	1124.28	204.33
TERRA ESSICATA* (g)	1053.54	176.6
UMDITA' DETERMINATA (%)	16.2	15.9
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	16.0

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **CS1 SH1 m 3.30 - 3.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	136.95	137.33
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	300.76	301.73
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.86	1.87
MEDIA (Mg/m³)	=	1.86

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	CS1 SH1	m 3.30 - 3.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

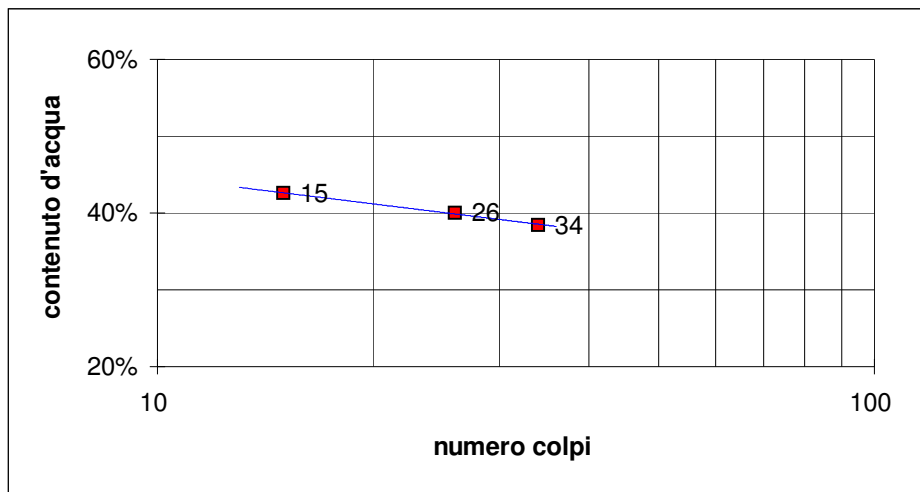
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	15			
massa umida+ tara (g)	30.20	39.96	26.19	14.06	13.23	1124.28
massa secca+ tara (g)	22.42	29.15	19.02	11.73	11.09	1053.54
acqua contenuta (g)	7.78	10.81	7.17	2.33	2.14	70.74
tara (g)	2.18	2.14	2.18	2.15	2.18	615.56
peso secco (g)	20.24	27.01	16.84	9.58	8.91	437.98
contenuto d'acqua	38.4%	40.0%	42.6%	24.3%	24.0%	16.2%

Umidità Naturale	Wn =	16%
Limite Liquido	LL =	40%
Limite Plastico	LP =	24%
Indice Plastico	IP =	16%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: CS1 SH1 m 3.30 - 3.70

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone

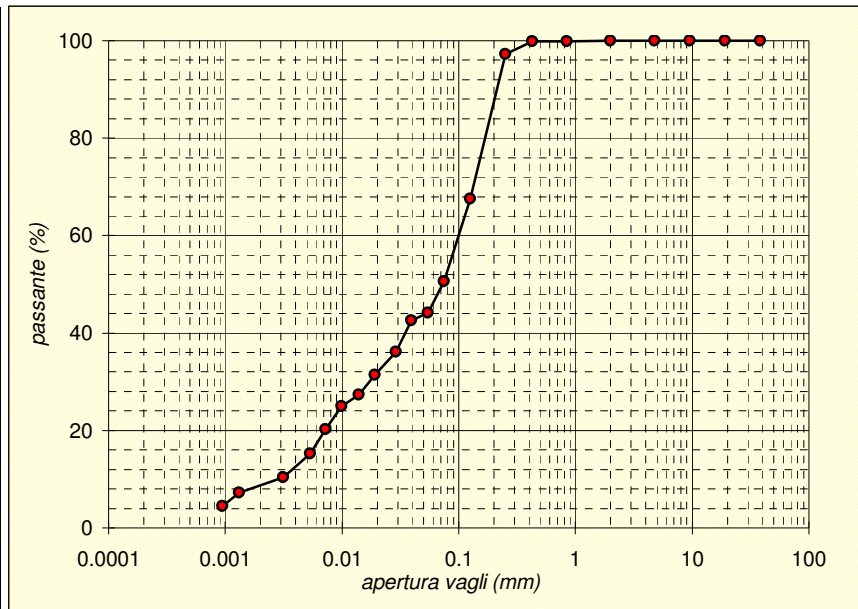
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.25	0.06	99.94
292	setaccio	0.850	0.17	0.10	99.90
293	setaccio	0.425	0.32	0.17	99.83
282	setaccio	0.250	11.29	2.75	97.25
283	setaccio	0.125	130.35	32.51	67.49
286	setaccio	0.075	74.15	49.44	50.56
-	calcolato	0.0547	27.81	6.35	44.21
-	calcolato	0.0392	7.02	1.60	42.61
-	calcolato	0.0292	28.07	6.41	36.20
-	calcolato	0.0191	21.06	4.81	31.39
-	calcolato	0.0139	17.55	4.01	27.39
-	calcolato	0.0100	10.53	2.40	24.98
-	calcolato	0.0073	21.06	4.81	20.17
-	calcolato	0.0053	21.68	4.95	15.23
-	calcolato	0.0031	21.06	4.81	10.42
-	calcolato	0.0013	14.04	3.21	7.21
-	calcolato	0.0009	11.78	2.69	4.52
-	fondo	19.81	4.52	100.00	0.00
TOTALE		437.98	ϕ max (mm) = 2.7		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
20.5	30	31.0
20.5	60	30.0
20.5	120	26.0
20.5	300	23.0
20.5	600	20.5
20.5	1200	19.0
20.5	2400	16.0
20	4800	13.0
20	14400	10.0
20	86400	8.0
19	172800	6.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 49.4%	> 0,063 mm 52.9%
LIMO	> 2 μ 41.8%	> 2 μ 38.3%
ARGILLA	< 2 μ 8.8%	< 2 μ 8.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **CS1 SH1 m 3.30 - 3.70**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12 - 28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 13

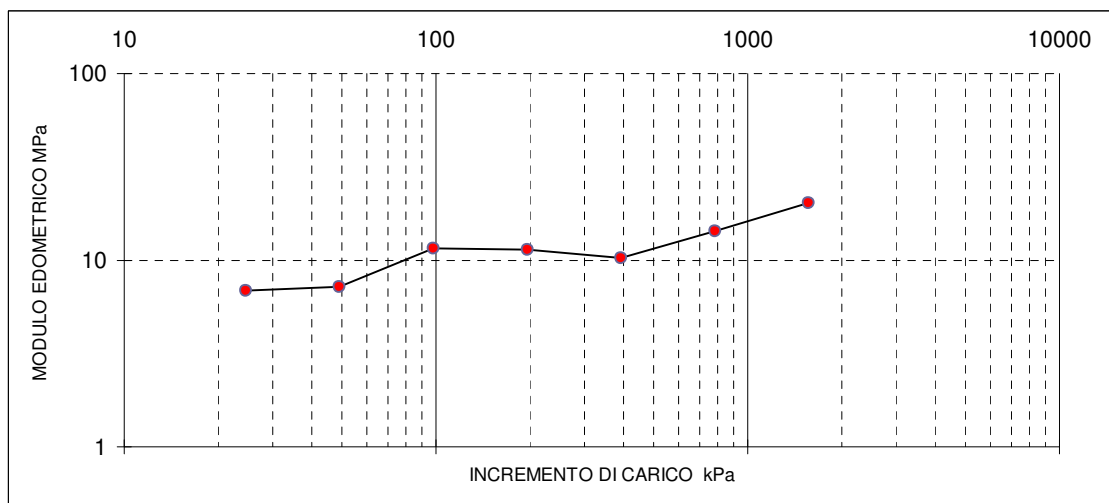
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.108	0.54	0.587	0.587			
24.5	0.144	0.72	0.584	0.584	0.023	0.015	6.85
49.1	0.212	1.06	0.579	0.580	0.022	0.014	7.21
98.1	0.297	1.48	0.572	0.573	0.014	0.009	11.54
196.2	0.469	2.35	0.558	0.561	0.014	0.009	11.38
392.4	0.851	4.25	0.528	0.529	0.016	0.010	10.28
784.8	1.401	7.00	0.484	0.488	0.011	0.007	14.28
1569.6	2.173	10.87	0.422	0.425	0.008	0.005	20.32
392.4	2.055	10.28	0.432	0.432			
98.1	1.963	9.81	0.439	0.439			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.038
Umidità (%)	16.2	16.3
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.97	2.18
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.69	1.88
Indice dei vuoti:	0.60	0.44
Grado di Saturazione (%):	73	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

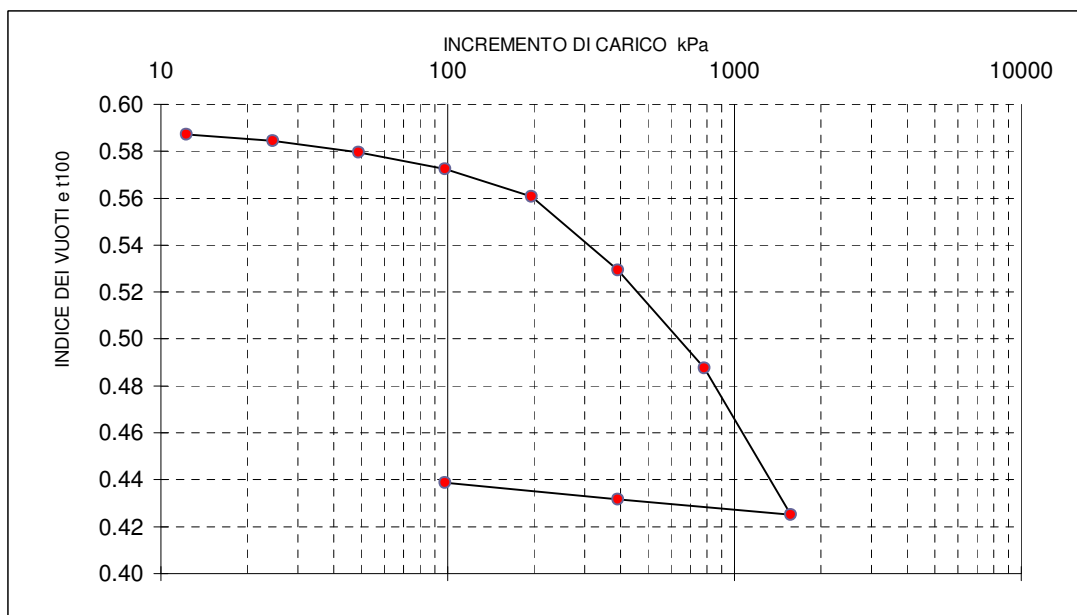
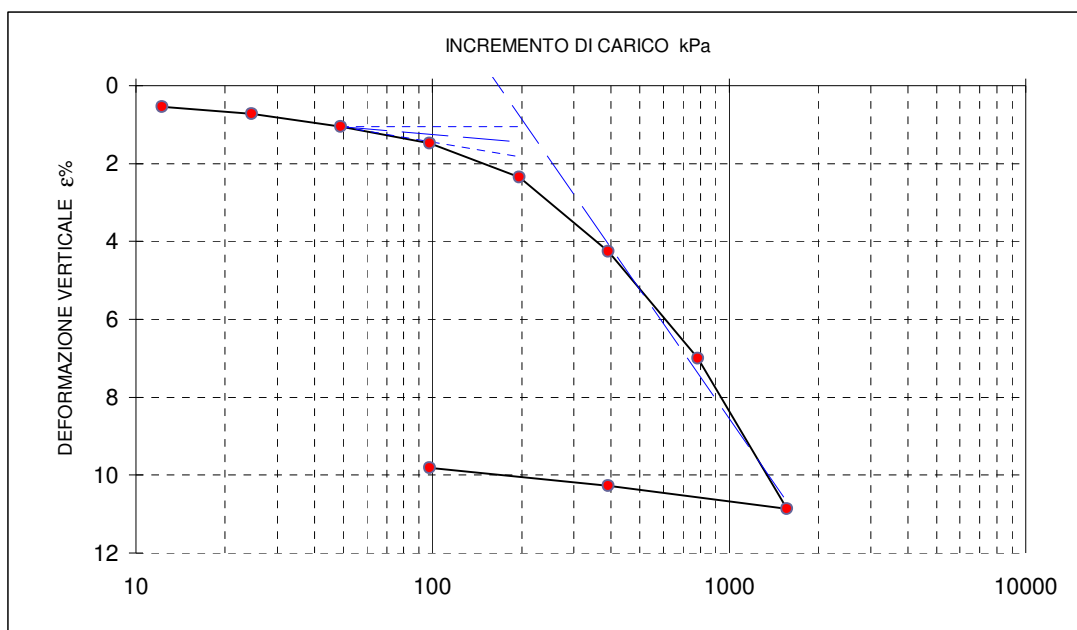
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	CS1 SH1	m 3.30 - 3.70	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **CS1 SH1 m 3.30 - 3.70**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12 - 28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.108	0.130	0.190	0.261	0.366	0.646
0.14	0.108	0.131	0.191	0.263	0.372	0.657
0.23	0.108	0.131	0.192	0.265	0.377	0.672
0.39	0.108	0.131	0.192	0.266	0.381	0.683
1.08	0.108	0.133	0.195	0.270	0.390	0.707
1.81	0.108	0.135	0.196	0.273	0.396	0.720
5.05	0.000	0.137	0.197	0.278	0.405	0.743
8.44	0.000	0.138	0.198	0.280	0.411	0.755
14.09	0.000	0.139	0.200	0.283	0.415	0.764
39.29	0.000	0.141	0.204	0.286	0.425	0.786
65.61	0.000	0.142	0.206	0.286	0.434	0.795
109.58	0.000	0.143	0.206	0.288	0.442	0.805
182.98	0.000	0.144	0.208	0.290	0.450	0.818
305.58	0.000	0.144	0.209	0.293	0.454	0.826
510.33	0.000	0.000	0.211	0.295	0.459	0.839
852.27	0.000	0.000	0.212	0.296	0.463	0.844
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.297	0.469	0.851

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.080	1.770	2.088	2.005		
0.14	1.106	1.801	2.086	2.004		
0.23	1.135	1.831	2.083	2.002		
0.39	1.158	1.855	2.080	2.000		
1.08	1.200	1.903	2.077	1.995		
1.81	1.214	1.927	2.075	1.993		
5.05	1.246	1.979	2.070	1.986		
8.44	1.262	2.002	2.068	1.983		
14.09	1.279	2.027	2.065	1.980		
39.29	1.310	2.069	2.064	1.974		
65.61	1.330	2.090	2.062	1.972		
109.58	1.339	2.106	2.061	1.970		
182.98	1.355	2.125	2.059	1.968		
305.58	1.368	2.138	2.058	1.967		
510.33	1.380	2.158	2.057	1.965		
852.27	1.391	2.165	2.056	1.964		
1423.30	1.401	2.173	2.055	1.963		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

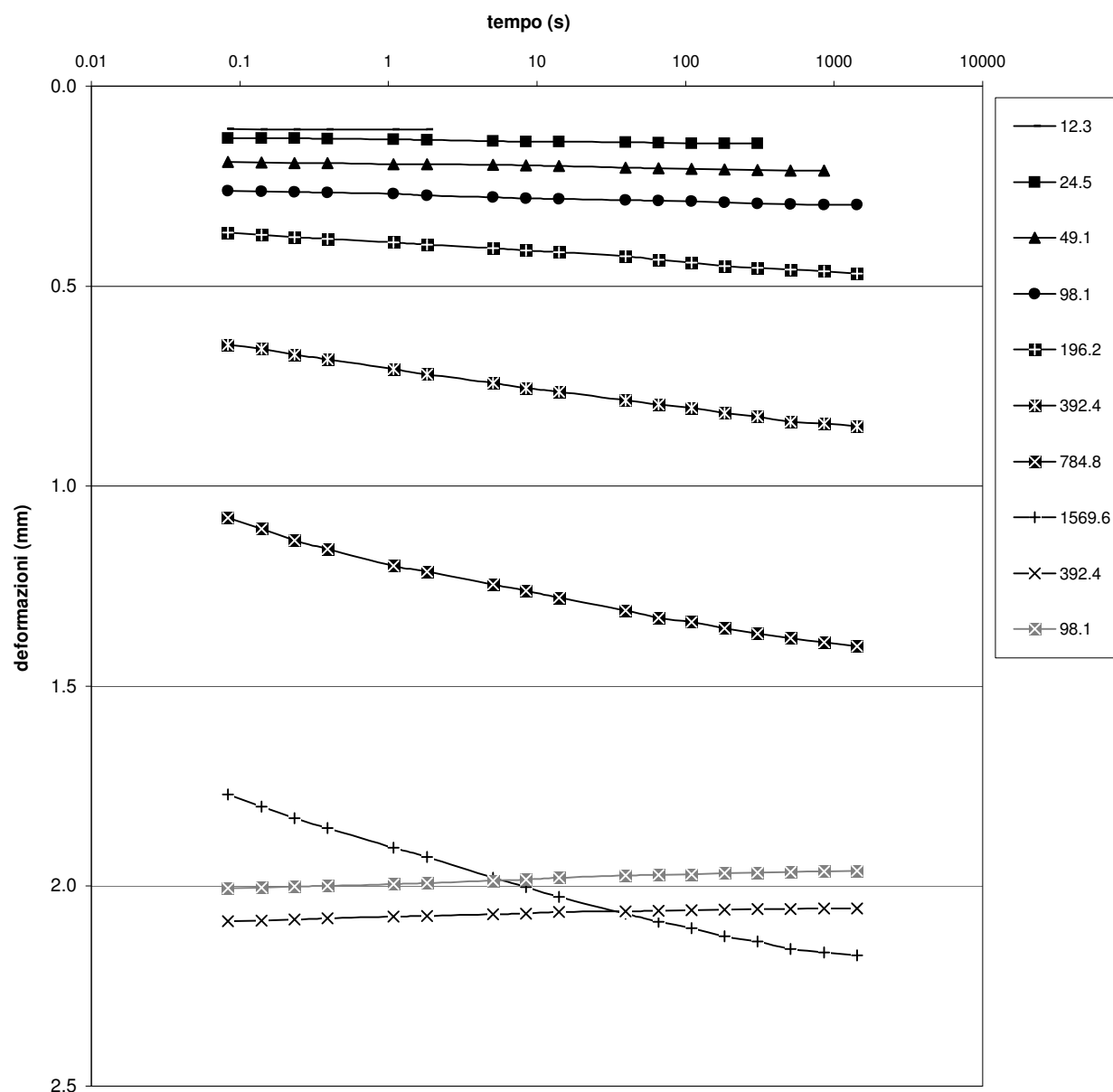
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	CS1 SH1	m 3.30 - 3.70	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

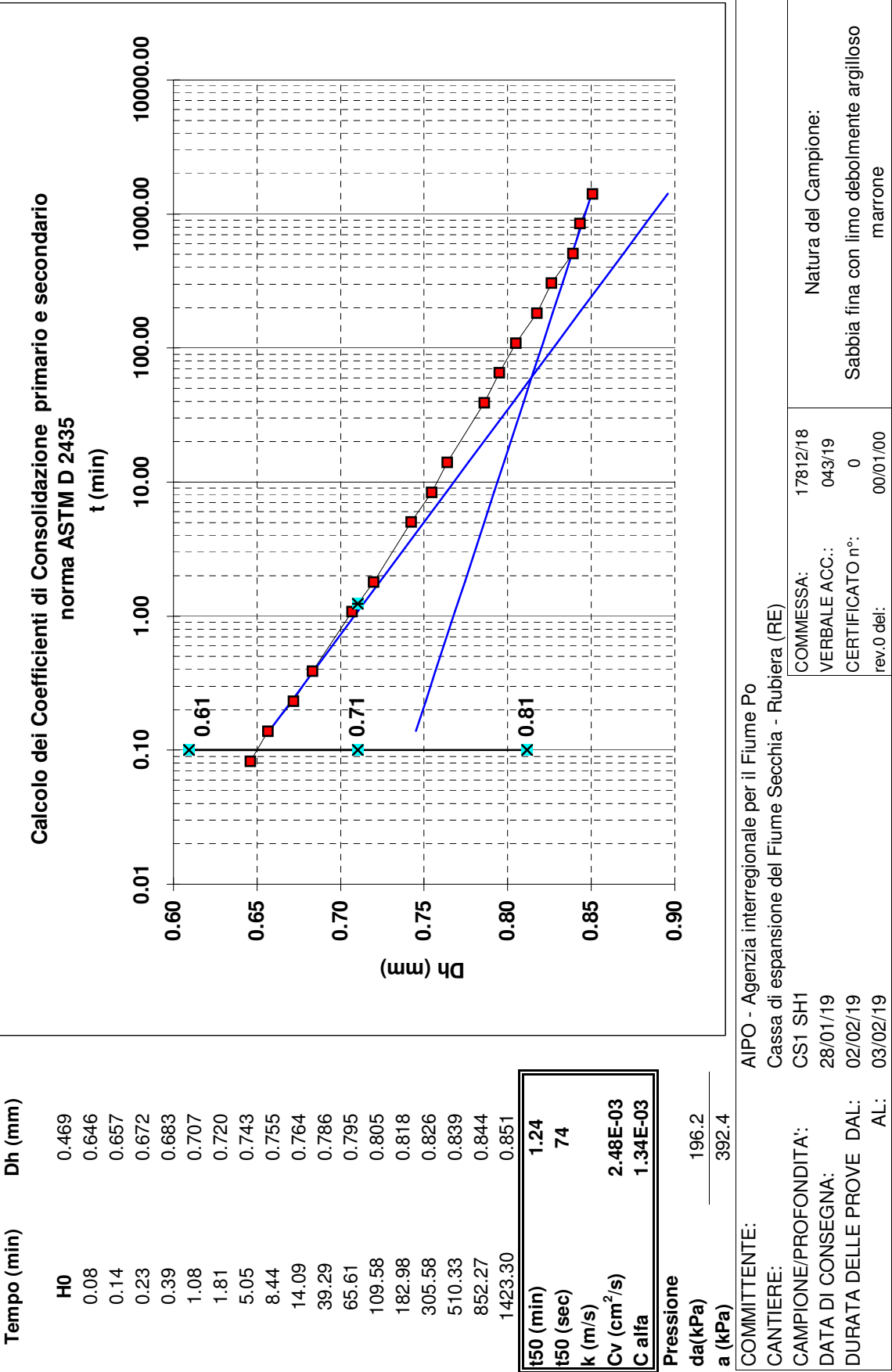
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

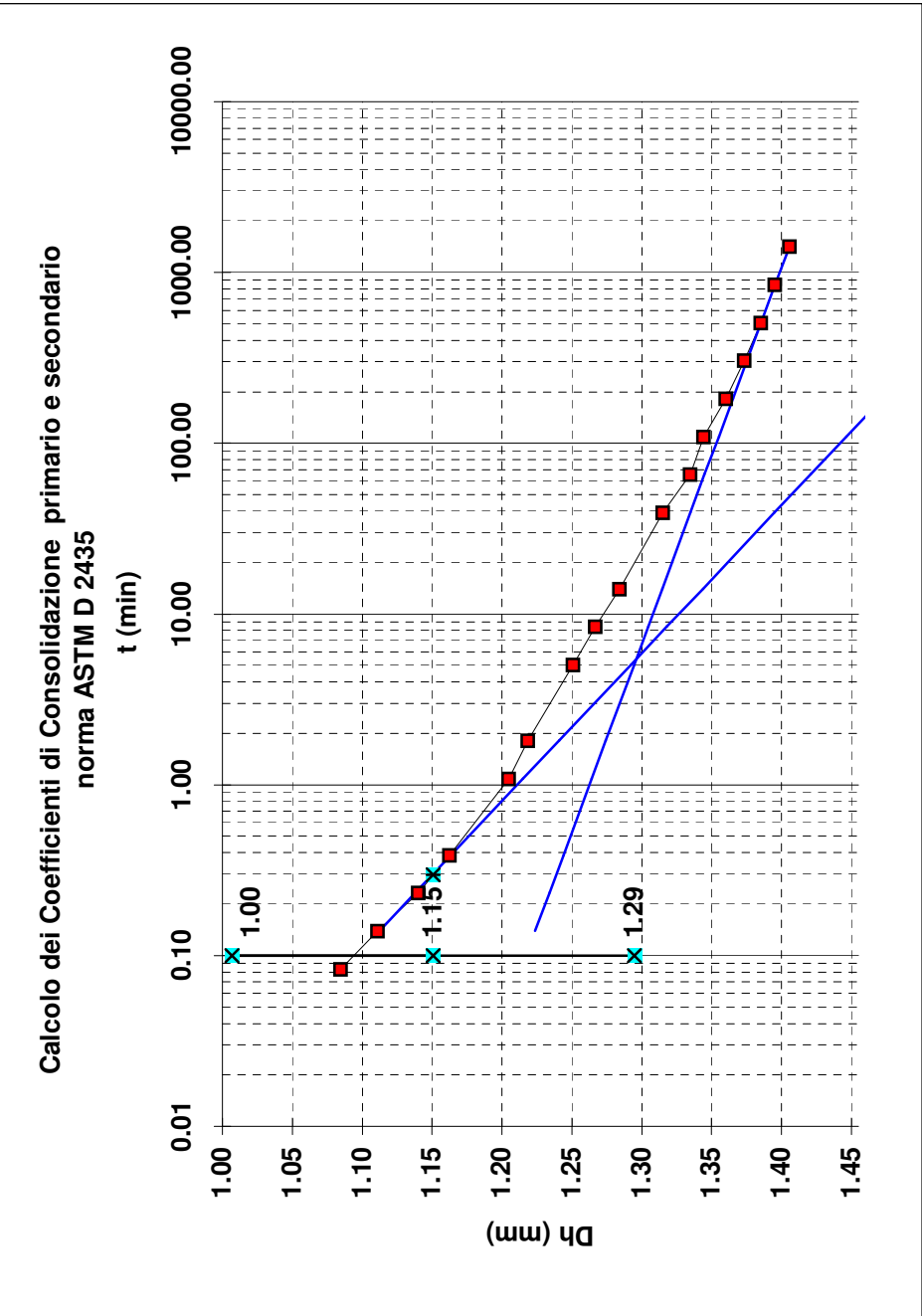
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.851
0.08	1.080
0.14	1.106
0.23	1.135
0.39	1.158
1.08	1.200
1.81	1.214
5.05	1.246
8.44	1.262
14.09	1.279
39.29	1.310
65.61	1.330
109.58	1.339
182.98	1.355
305.58	1.368
510.33	1.380
852.27	1.391
1423.30	1.401

tf50 (min)	0.30
tf50 (sec)	18
lk (m/s)	
Cv (cm ² /s)	9.87E-03
C alfa	2.37E-03

Pressione

da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	CS1 SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Sabbia fina con limo debolmente argilloso
CERTIFICATO n°:	0	marrone
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

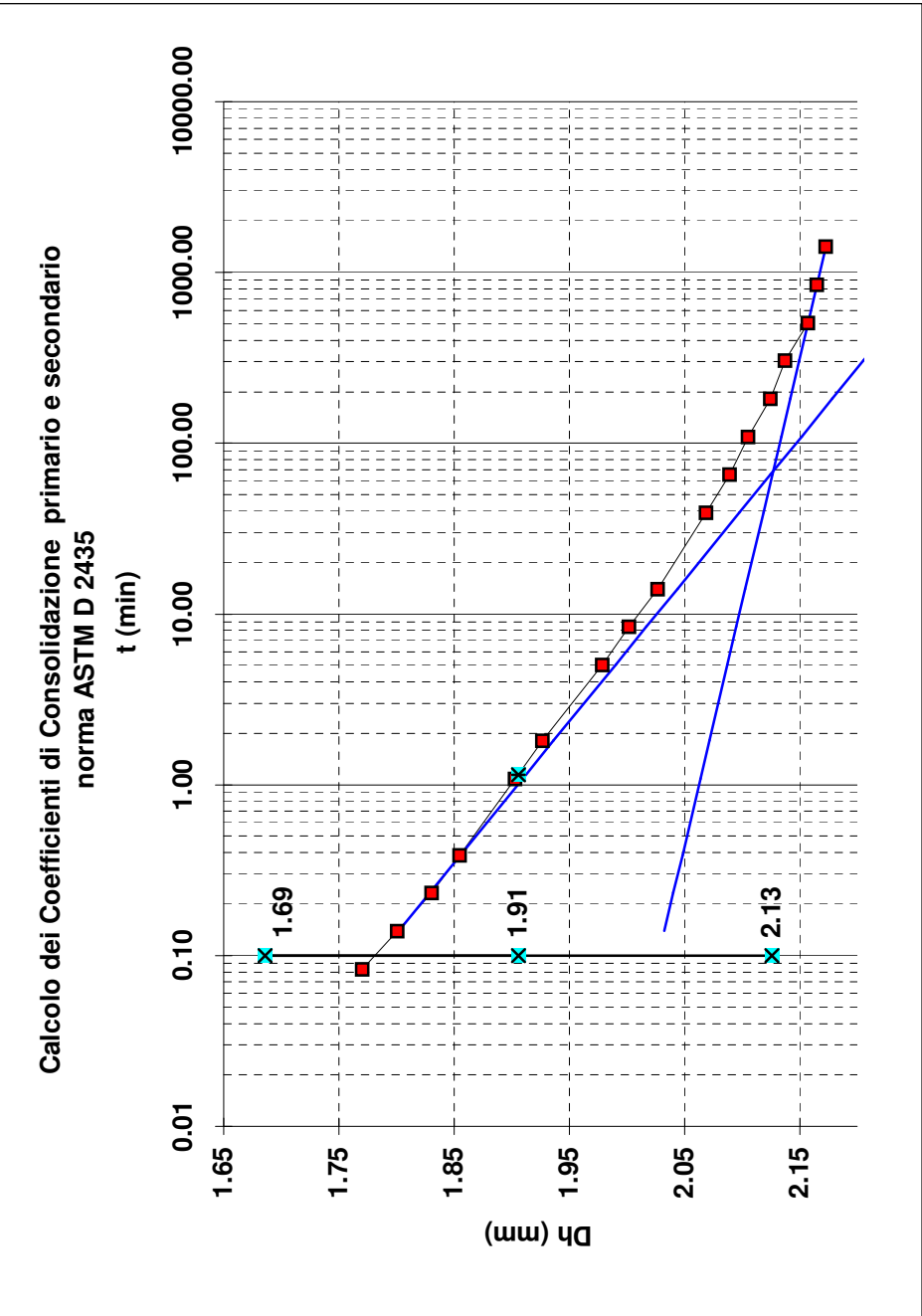
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.401
0.08	1.770
0.14	1.801
0.23	1.831
0.39	1.855
1.08	1.903
1.81	1.927
5.05	1.979
8.44	2.002
14.09	2.027
39.29	2.069
65.61	2.090
109.58	2.106
182.98	2.125
305.58	2.138
510.33	2.158
852.27	2.165
1423.30	2.173

tf50 (min)	1.15
tf50 (sec)	69
lk (m/s)	
Cv (cm ² /s)	2.37E-03
C alfa	1.88E-03

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	CS1 SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/02/19
AL:	05/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Sabbia fina con limo debolmente argilloso
CERTIFICATO n°:	0	marrone
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	CS1 SH1 m 3.30 - 3.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

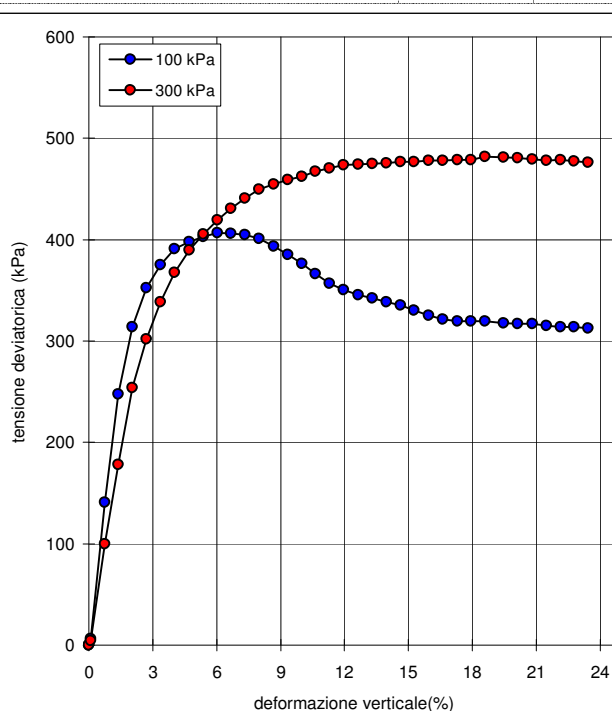
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.09	6.31	0.09	4.15
0.75	140.74	0.75	99.93
1.39	247.31	1.39	178.16
2.05	314.18	2.05	254.06
2.72	352.29	2.72	301.59
3.36	374.90	3.36	338.25
4.03	390.91	4.03	367.65
4.71	398.11	4.71	389.45
5.38	403.02	5.38	405.47
6.04	406.73	6.04	419.26
6.68	406.37	6.68	431.01
7.34	405.12	7.34	440.98
8.01	401.16	8.01	449.58
8.67	393.65	8.67	454.85
9.34	385.12	9.34	459.20
10.00	376.56	10.00	462.50
10.64	366.29	10.64	467.63
11.30	356.61	11.30	470.57
11.97	350.65	11.97	473.42
12.65	345.28	12.65	474.36
13.32	342.11	13.32	474.63
13.98	338.78	13.98	475.51
14.62	335.28	14.62	476.54
15.28	330.21	15.28	476.76
15.94	325.49	15.94	478.38
16.63	321.48	16.63	478.25
17.30	319.61	17.30	478.71
17.95	319.71	17.95	478.81
18.60	319.53	18.60	482.04
19.46	317.73	19.46	481.51
20.14	317.04	20.14	480.61
20.81	317.20	20.81	479.53
21.48	315.47	21.48	478.33
22.14	314.11	22.14	478.78
22.78	313.72	22.78	477.37
23.45	312.46	23.45	476.35

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	163.8	164.4
Umidità naturale (%):	15.9	15.9
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.86	1.87
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.60	1.61
sigma 3:	100 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **CS1 SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

12 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

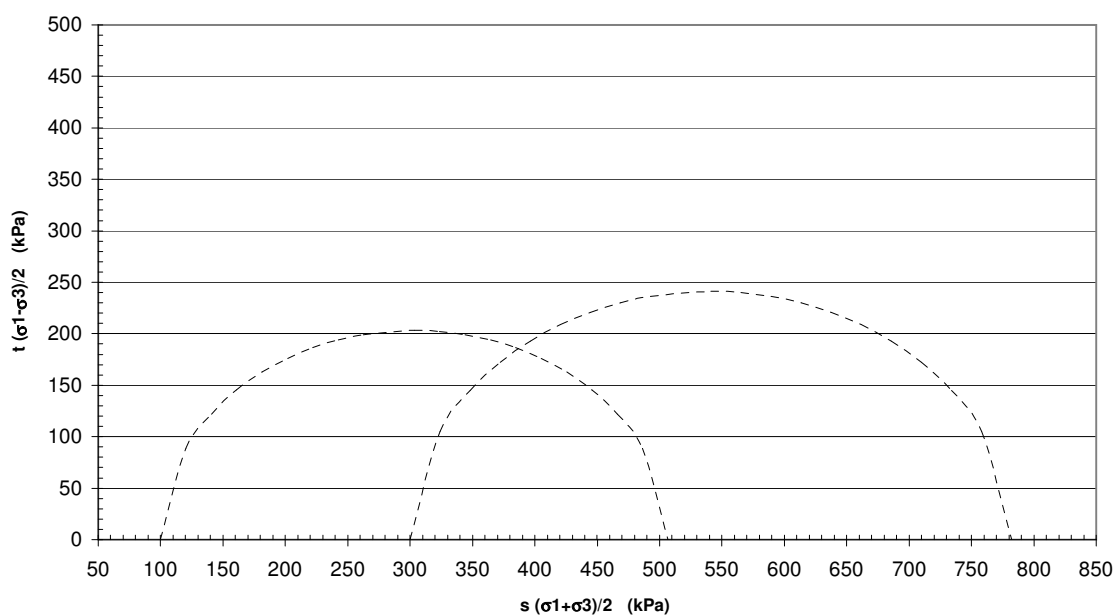
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	406.73	482.04	
Deformazione a rottura (%):	6.04	18.60	

Stress Path



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

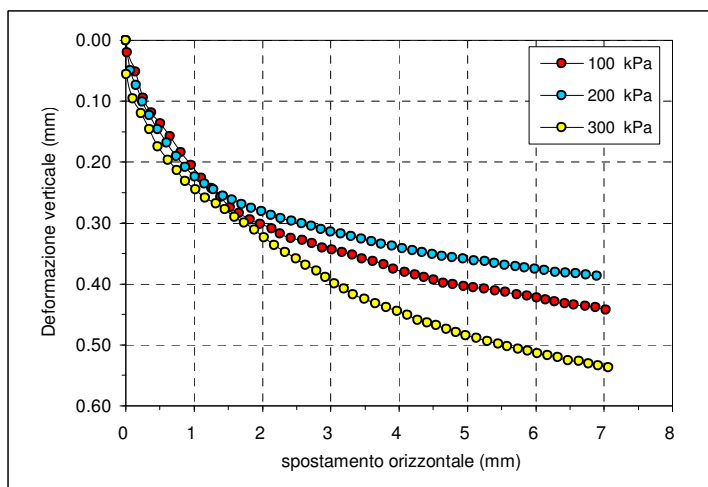
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	CS1 SH1 m 3.30 - 3.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

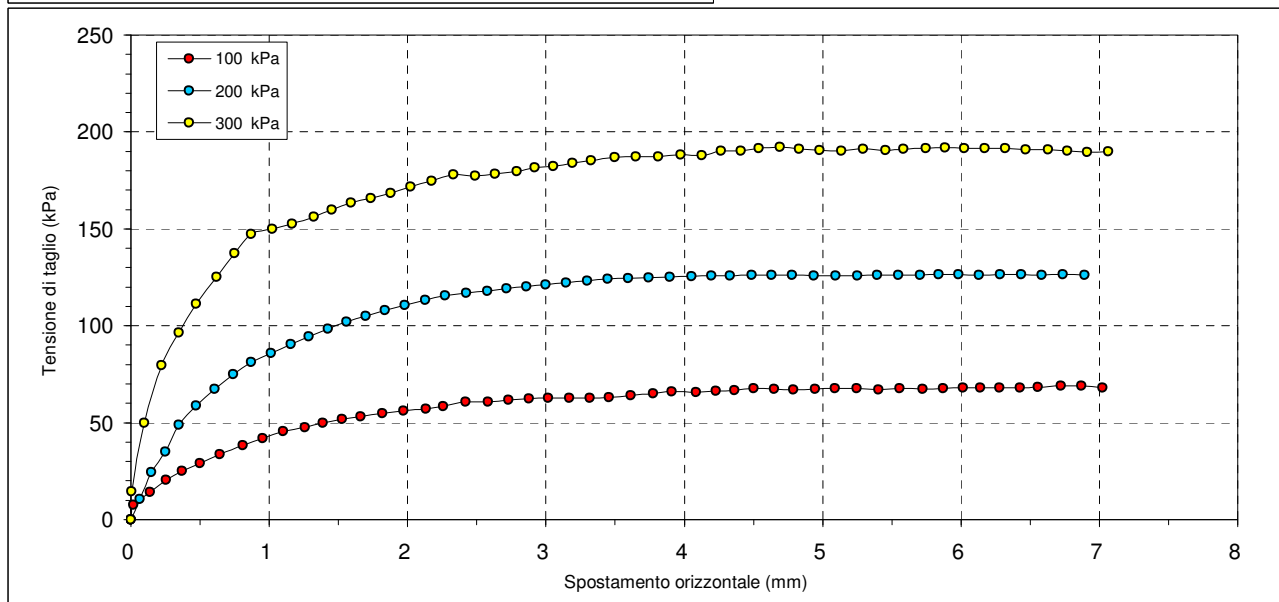
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	$\phi \times h = 60 \times 20$ mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia fina con limo debolmente argilloso marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σ_v (kPa)	100	200	300
W ini (%)	16.2	15.9	15.9
γ_{ini} (Mg/m ³)	1.85	1.82	1.79
γ_d ini (Mg/m ³)	1.60	1.57	1.54
S ini (%)	63	59	57
W fin (%)	30.0	31.3	31.0
γ_{fin} (Mg/m ³)	1.94	1.92	1.93
γ_d fin (Mg/m ³)	1.49	1.46	1.47
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m ³)	2.700		
H fine cons (mm)	19.602	19.343	19.111



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: CS1 SH1 m 3.30 - 3.70

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.020	7.675	0.020	0.065	10.610	0.049	0.006	14.642	0.056
0.137	14.147	0.052	0.150	24.510	0.074	0.099	49.868	0.096
0.254	20.513	0.095	0.248	34.908	0.101	0.223	79.471	0.120
0.371	25.005	0.119	0.346	48.737	0.123	0.348	96.342	0.146
0.502	29.214	0.137	0.471	58.710	0.146	0.472	111.302	0.174
0.645	33.599	0.158	0.604	67.340	0.168	0.620	125.237	0.196
0.808	38.409	0.184	0.740	75.015	0.190	0.749	137.510	0.213
0.953	41.875	0.205	0.871	81.275	0.208	0.872	147.413	0.231
1.103	45.483	0.226	1.012	85.873	0.224	1.023	149.888	0.245
1.257	47.570	0.243	1.155	90.329	0.235	1.164	152.682	0.258
1.389	49.868	0.257	1.285	94.573	0.245	1.322	156.361	0.268
1.526	51.955	0.274	1.424	98.464	0.255	1.453	160.003	0.277
1.659	53.228	0.284	1.558	102.142	0.262	1.592	163.363	0.290
1.820	54.961	0.294	1.699	104.865	0.269	1.737	165.733	0.299
1.970	56.270	0.302	1.835	108.048	0.275	1.880	168.492	0.311
2.134	57.048	0.309	1.982	110.736	0.281	2.023	171.675	0.324
2.257	58.534	0.317	2.129	113.141	0.287	2.174	174.787	0.336
2.421	60.656	0.325	2.270	115.511	0.292	2.334	178.041	0.348
2.581	60.726	0.328	2.425	116.819	0.296	2.488	177.440	0.358
2.728	61.893	0.333	2.579	117.987	0.301	2.632	178.395	0.369
2.876	62.353	0.340	2.715	119.189	0.305	2.788	179.774	0.378
3.015	62.813	0.344	2.860	120.250	0.310	2.920	181.578	0.389
3.170	62.742	0.348	3.000	121.099	0.314	3.052	182.250	0.399
3.317	62.813	0.352	3.145	122.231	0.317	3.193	183.912	0.408
3.457	63.061	0.358	3.299	123.150	0.322	3.329	185.185	0.417
3.614	64.122	0.363	3.445	124.034	0.326	3.497	186.847	0.424
3.775	65.183	0.368	3.593	124.459	0.330	3.652	187.201	0.432
3.912	65.925	0.375	3.741	124.813	0.334	3.814	187.343	0.438
4.086	65.784	0.380	3.896	125.060	0.337	3.973	188.156	0.445
4.230	66.527	0.385	4.051	125.414	0.341	4.126	187.767	0.451
4.364	66.810	0.389	4.196	125.697	0.345	4.268	190.313	0.459
4.503	67.623	0.393	4.333	125.909	0.348	4.408	190.313	0.463
4.650	67.234	0.398	4.486	126.015	0.351	4.541	191.481	0.468
4.790	67.163	0.400	4.632	126.227	0.354	4.692	192.117	0.474
4.944	67.340	0.403	4.779	126.192	0.356	4.832	191.198	0.479
5.091	67.623	0.406	4.935	125.838	0.358	4.978	190.596	0.484
5.248	67.623	0.408	5.092	125.838	0.361	5.135	190.066	0.489
5.402	67.057	0.411	5.253	125.944	0.363	5.294	191.304	0.494
5.559	67.623	0.413	5.396	126.263	0.366	5.455	190.596	0.498
5.725	67.446	0.417	5.546	126.192	0.369	5.583	191.375	0.502
5.873	67.623	0.419	5.703	126.227	0.371	5.747	191.445	0.506
6.013	68.189	0.422	5.840	126.439	0.373	5.887	191.728	0.510
6.141	67.871	0.426	5.982	126.439	0.375	6.023	191.587	0.514
6.279	67.941	0.429	6.129	126.298	0.377	6.174	191.410	0.517
6.429	67.906	0.432	6.282	126.581	0.380	6.321	191.445	0.520
6.557	68.472	0.434	6.437	126.510	0.381	6.469	190.985	0.525
6.722	68.967	0.436	6.585	126.227	0.383	6.629	190.844	0.526
6.873	69.073	0.438	6.738	126.369	0.385	6.770	190.243	0.531
7.024	67.941	0.442	6.892	126.015	0.387	6.913	189.571	0.534
						7.067	189.924	0.537

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Consolidazione Provino 1

100 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.129

m_GEO 23 (rev.2 del 08/11)

Consolidazione Provino 2

200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.184

CS1SH1_TACD-CERT
pag 2 di 4

Consolidazione Provino 3

300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.192

G6024 - Sistema Qualità Elletipi s.r.l.



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

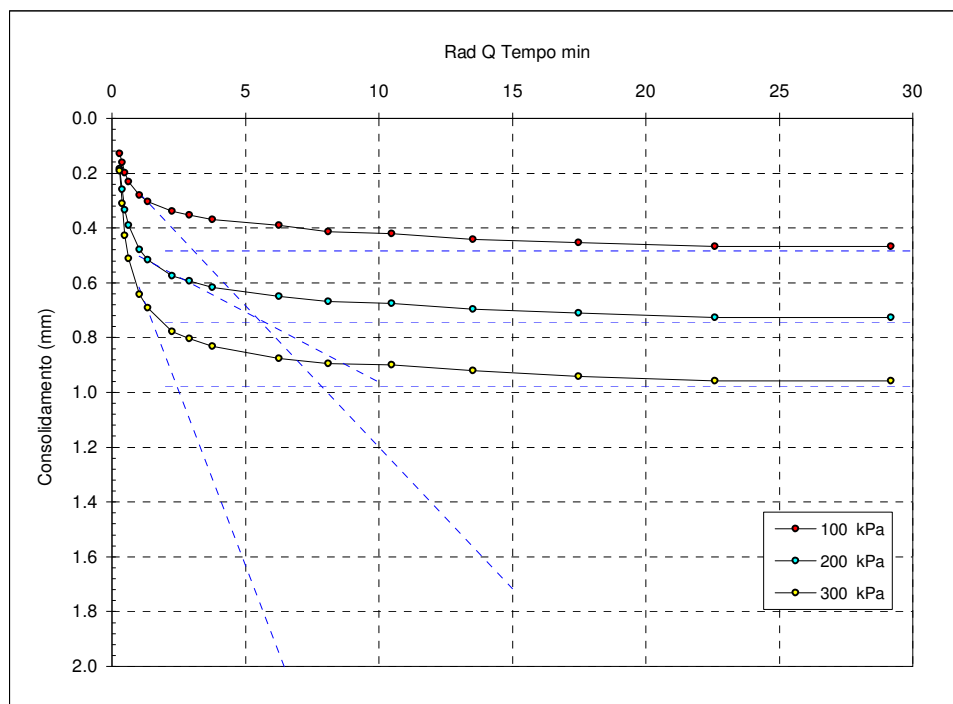
CAMPIONE: CS1 SH1 m 3.30 - 3.70

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

0.14	0.162	0.14	0.258	0.14	0.310
0.23	0.199	0.23	0.334	0.23	0.428
0.39	0.230	0.39	0.391	0.39	0.511
1.08	0.280	1.08	0.480	1.08	0.643
1.81	0.304	1.81	0.516	1.81	0.693
5.05	0.339	5.05	0.576	5.05	0.779
8.44	0.353	8.44	0.594	8.44	0.803
14.09	0.370	14.09	0.617	14.09	0.832
39.29	0.391	39.29	0.648	39.29	0.875
65.61	0.413	65.61	0.669	65.61	0.895
109.58	0.421	109.58	0.674	109.58	0.899
182.98	0.441	182.98	0.695	182.98	0.920
305.58	0.453	305.58	0.711	305.58	0.941
510.33	0.467	510.33	0.727	510.33	0.959
852.27	0.468	852.27	0.727	852.27	0.959



t₁₀₀ min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

9.3

Provino 2

32.7

Provino 3

5.9

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

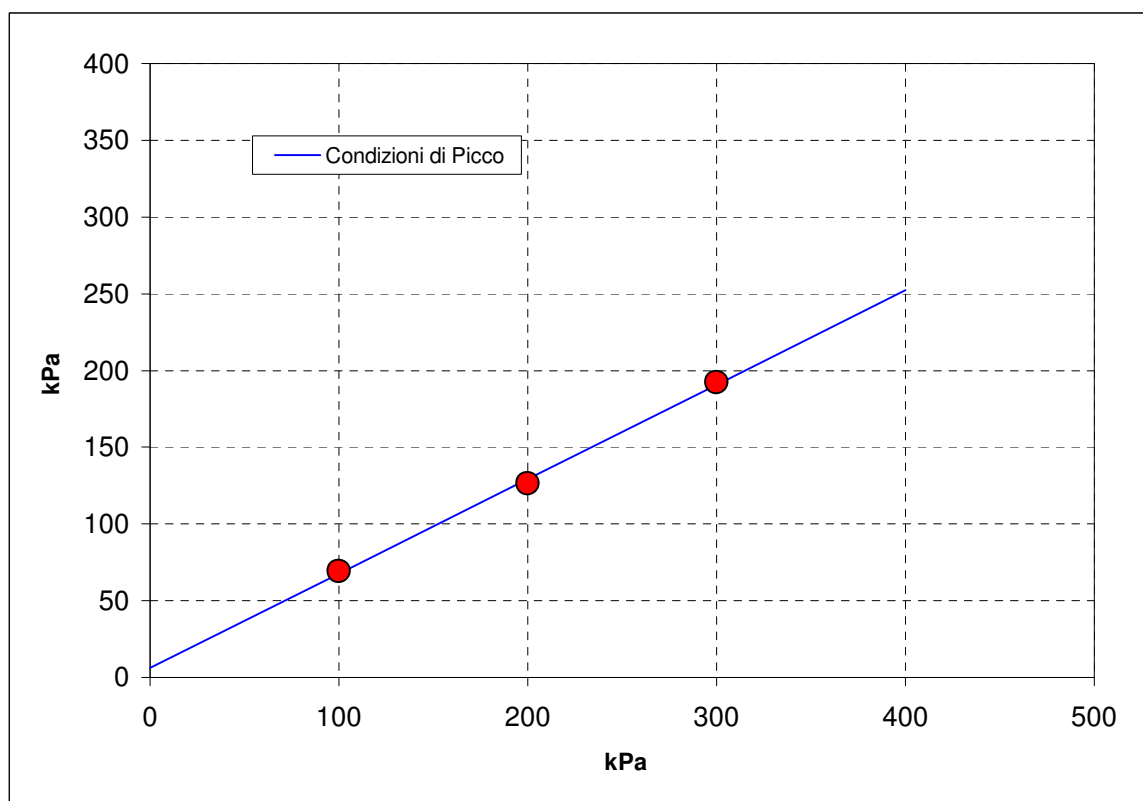
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 9199 del 10/10/2011, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC e 7619/STC.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	CS1 SH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio (kPa)	69.07	126.58	192.12
Condizioni di Picco	Coesione: 6.21 kPa		Angolo di attrito: 32°





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **CS1 SPT1 m 4.30 - 4.75**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.30	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio fina sabbioso limoso argillosa grigio
	W naturale (%) 2.7
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
4.75 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **CS1 SPT1 m 4.30 - 4.75**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

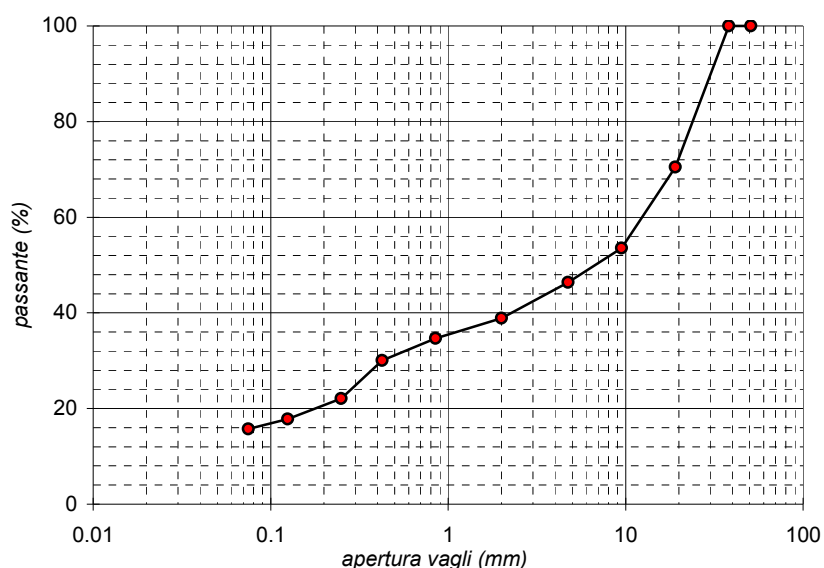
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio fina sabbioso limoso argillosa grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	301.88	29.53	29.53	70.47
573	setaccio	9.5	173.06	16.93	46.45	53.55
290	setaccio	4.75	72.93	7.13	53.58	46.42
291	setaccio	2.0	77.05	7.54	61.12	38.88
292	setaccio	0.850	43.28	4.23	65.35	34.65
293	setaccio	0.425	46.78	4.58	69.93	30.07
282	setaccio	0.250	81.49	7.97	77.90	22.10
283	setaccio	0.125	44.12	4.32	82.21	17.79
286	setaccio	0.075	21.28	2.08	84.29	15.71
	fondo		160.58	15.71	100.00	0.00
TOTALE			1022.45		ϕ max (mm) = 25.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	53.6%	61.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	30.7%	23.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	15.7%	15.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.

UMIDITA' DI UNA TERRA
ASTM D2216-98

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **CS1 SPT1 m 4.30 - 4.75**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

12-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

28/01/19

GEO - CERT. n°: #RIF!

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia medio fina sabbioso limoso argillosa grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

406.6

0

TERRA UMIDA (g)

1456.85

0

TERRA ESSICATA* (g)

1429.05

0

UMDITA' DETERMINATA (%)

2.7

#DIV/0!

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

2.7

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1 CR1 m 4.00 - 4.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 7.0
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
4.70 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1 CR1 m 4.00 - 4.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone

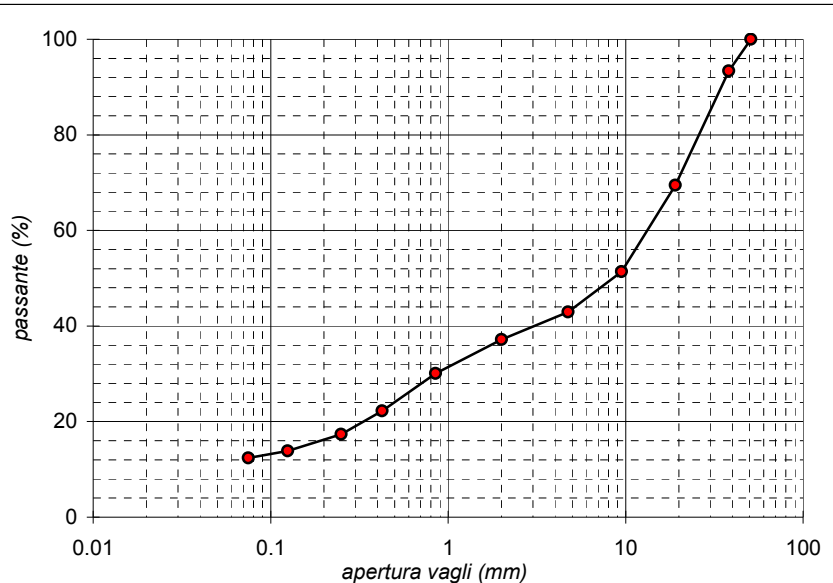
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	138.34	6.63	6.63	93.37
572	setaccio	19.1	498.67	23.89	30.52	69.48
573	setaccio	9.5	377.83	18.10	48.63	51.37
290	setaccio	4.75	175.73	8.42	57.05	42.95
291	setaccio	2.0	121.24	5.81	62.86	37.14
292	setaccio	0.850	146.88	7.04	69.89	30.11
293	setaccio	0.425	163.99	7.86	77.75	22.25
282	setaccio	0.250	102.85	4.93	82.68	17.32
283	setaccio	0.125	71.79	3.44	86.12	13.88
286	setaccio	0.075	31.29	1.50	87.62	12.38
	fondo		258.37	12.38	100.00	0.00
TOTALE			2086.98		ϕ max (mm) = 42.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	57.0%	62.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	30.6%	24.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.4%	12.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.70	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	100	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
	110	-	W naturale (%) 29.5 γ naturale (Mg/m ³) 1.94 γ secco (Mg/m ³) 1.50 γ immerso (Mg/m ³) 0.94 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.80 grado di saturazione (%) 100 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	160	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	7.30 basso	-	NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	139.88	2.22
TERRA UMIDA (g)	382.84	176.58
TERRA ESSICATA* (g)	327.37	137
UMDITA' DETERMINATA (%)	29.6	29.4
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	29.5

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.21	136.58
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	306.84	309.41
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.92	1.96
MEDIA (Mg/m³)	=	1.94

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S1SH1	m 6.70 - 7.30	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

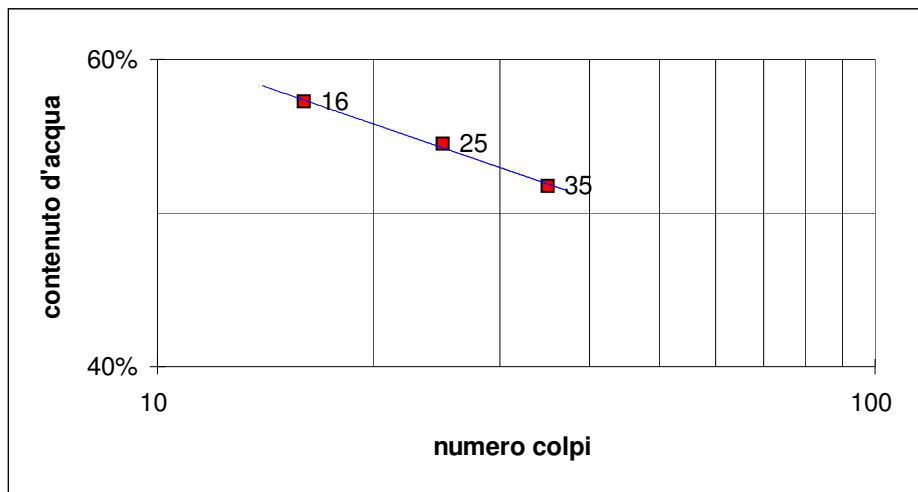
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	25	16			
massa umida+ tara (g)	20.94	22.18	23.26	12.88	13.21	382.84
massa secca+ tara (g)	14.54	15.15	15.59	10.61	10.90	327.37
acqua contenuta (g)	6.40	7.03	7.67	2.27	2.31	55.47
tara (g)	2.17	2.25	2.19	2.20	2.23	139.88
peso secco (g)	12.37	12.90	13.40	8.41	8.67	187.49
contenuto d'acqua	51.7%	54.5%	57.2%	27.0%	26.6%	29.6%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	54%
Limite Plastico	LP =	27%
Indice Plastico	IP =	27%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

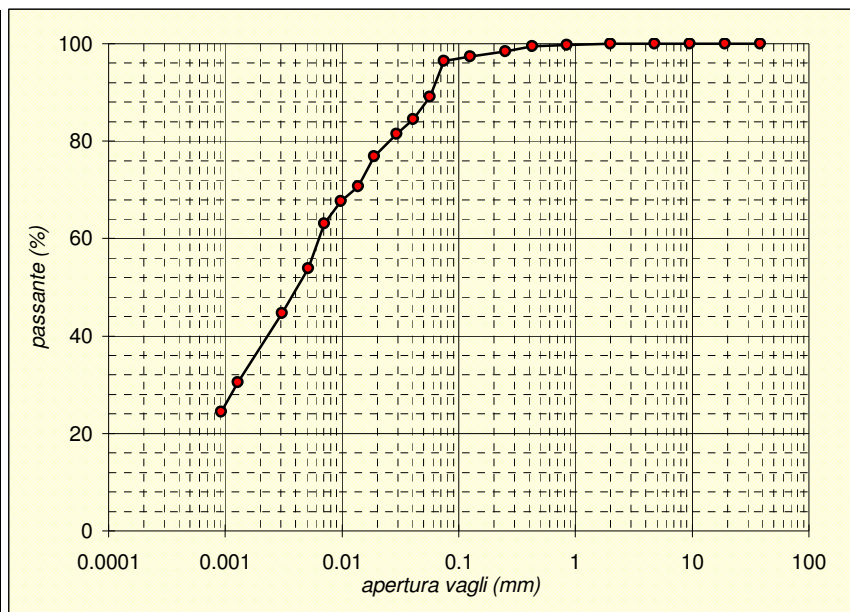
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.08	0.04	99.96
292	setaccio	0.850	0.39	0.21	99.75
293	setaccio	0.425	0.51	0.52	99.48
282	setaccio	0.250	1.93	1.55	98.45
283	setaccio	0.125	2.03	1.08	97.37
286	setaccio	0.075	1.63	0.87	96.50
-	calcolato	0.0566	13.80	7.36	89.14
-	calcolato	0.0409	8.61	4.59	84.54
-	calcolato	0.0293	5.74	3.06	81.48
-	calcolato	0.0189	8.61	4.59	76.89
-	calcolato	0.0137	11.48	6.13	70.76
-	calcolato	0.0098	5.74	3.06	67.70
-	calcolato	0.0071	8.61	4.59	63.11
-	calcolato	0.0052	17.23	9.19	53.92
-	calcolato	0.0031	17.23	9.19	44.73
-	calcolato	0.0013	26.67	14.23	30.50
-	calcolato	0.0009	11.48	6.12	24.38
-	fondo	45.71	24.38	100.00	0.00
TOTALE		187.49	ϕ max (mm) = 2.2		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
15	30	33.5
15	60	32.0
15	120	31.0
15	300	29.5
15	600	27.5
15	1200	26.5
15	2400	25.0
15	4800	22.0
15	14400	19.0
17	86400	14.0
17	172800	12.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.5%	8.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	58.8%	54.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	37.7%	37.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 8

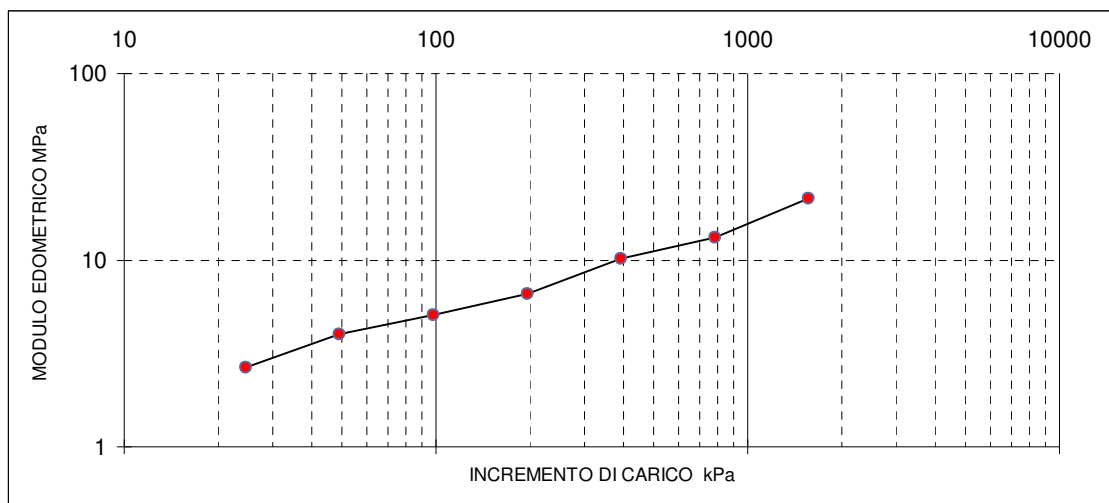
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.097	0.49	0.792	0.792			
24.5	0.189	0.94	0.784	0.784	0.067	0.037	2.67
49.1	0.311	1.55	0.773	0.774	0.045	0.025	4.02
98.1	0.504	2.52	0.755	0.757	0.036	0.020	5.07
196.2	0.801	4.00	0.728	0.733	0.027	0.015	6.63
392.4	1.184	5.92	0.694	0.698	0.018	0.010	10.23
784.8	1.776	8.88	0.641	0.648	0.014	0.008	13.27
1569.6	2.510	12.55	0.575	0.581	0.008	0.005	21.37
392.4	2.358	11.79	0.588	0.588			
98.1	2.116	10.58	0.610	0.610			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.884
Umidità (%):	29.6	22.6
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.94	2.06
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.50	1.68
Indice dei vuoti:	0.80	0.61
Grado di Saturazione (%):	100	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

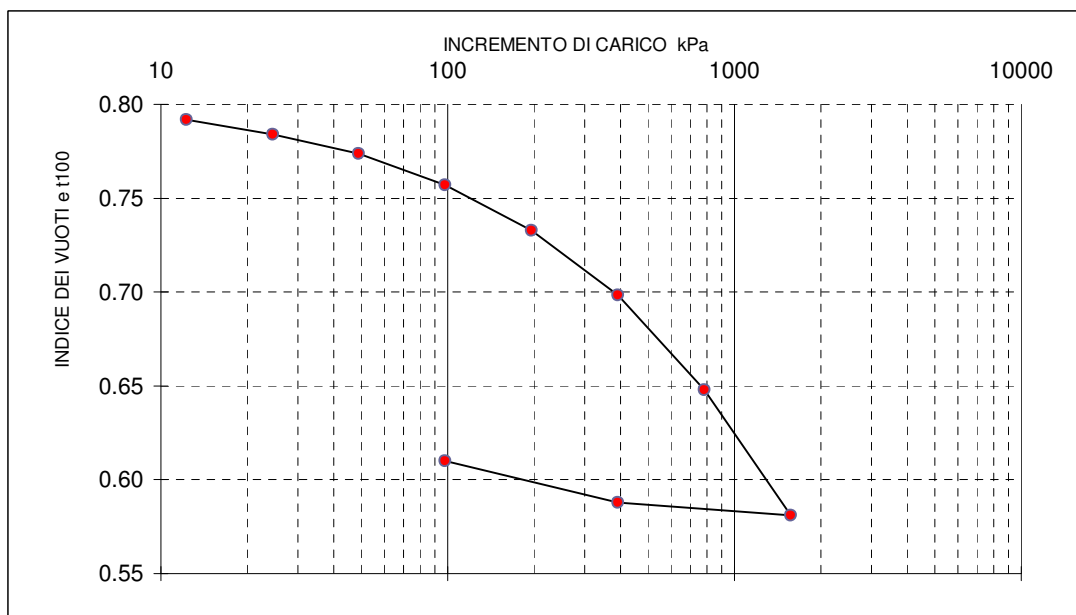
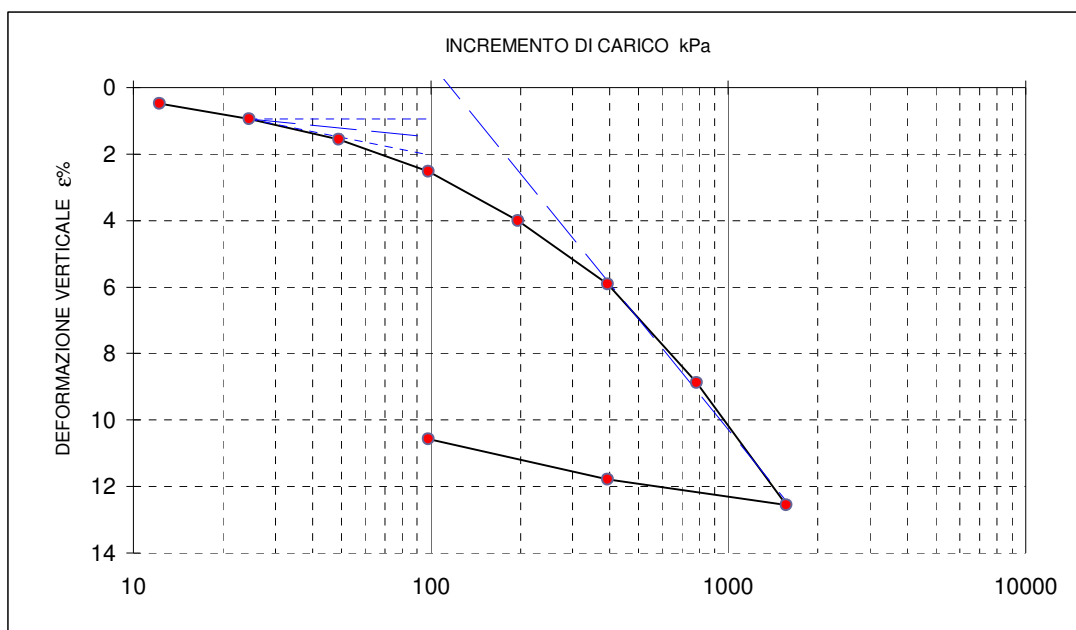
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S1SH1 m 6.70 - 7.30		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.092	0.129	0.200	0.337	0.548	0.847
0.14	0.094	0.130	0.203	0.342	0.556	0.855
0.23	0.095	0.131	0.206	0.348	0.565	0.866
0.39	0.096	0.132	0.209	0.354	0.576	0.876
1.08	0.097	0.134	0.217	0.366	0.606	0.901
1.81	0.097	0.136	0.221	0.375	0.616	0.921
5.05	0.000	0.141	0.236	0.399	0.655	0.969
8.44	0.000	0.145	0.246	0.416	0.678	0.998
14.09	0.000	0.152	0.259	0.433	0.708	1.035
39.29	0.000	0.168	0.284	0.465	0.745	1.097
65.61	0.000	0.176	0.293	0.477	0.759	1.123
109.58	0.000	0.184	0.297	0.485	0.767	1.138
182.98	0.000	0.186	0.301	0.490	0.774	1.150
305.58	0.000	0.189	0.304	0.495	0.778	1.161
510.33	0.000	0.000	0.306	0.501	0.787	1.169
852.27	0.000	0.000	0.308	0.503	0.794	1.177
1423.30	0.000	0.000	0.311	0.504	0.801	1.184

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.244	1.858	2.466	2.348		
0.14	1.255	1.875	2.463	2.344		
0.23	1.270	1.896	2.458	2.339		
0.39	1.285	1.921	2.454	2.333		
1.08	1.329	1.982	2.442	2.320		
1.81	1.360	2.022	2.435	2.310		
5.05	1.448	2.139	2.414	2.279		
8.44	1.503	2.222	2.403	2.258		
14.09	1.565	2.294	2.390	2.228		
39.29	1.654	2.411	2.373	2.172		
65.61	1.691	2.436	2.369	2.151		
109.58	1.708	2.449	2.366	2.134		
182.98	1.723	2.463	2.362	2.123		
305.58	1.740	2.476	2.361	2.118		
510.33	1.752	2.490	2.360	2.116		
852.27	1.764	2.500	2.359	2.116		
1423.30	1.776	2.510	2.358	2.116		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

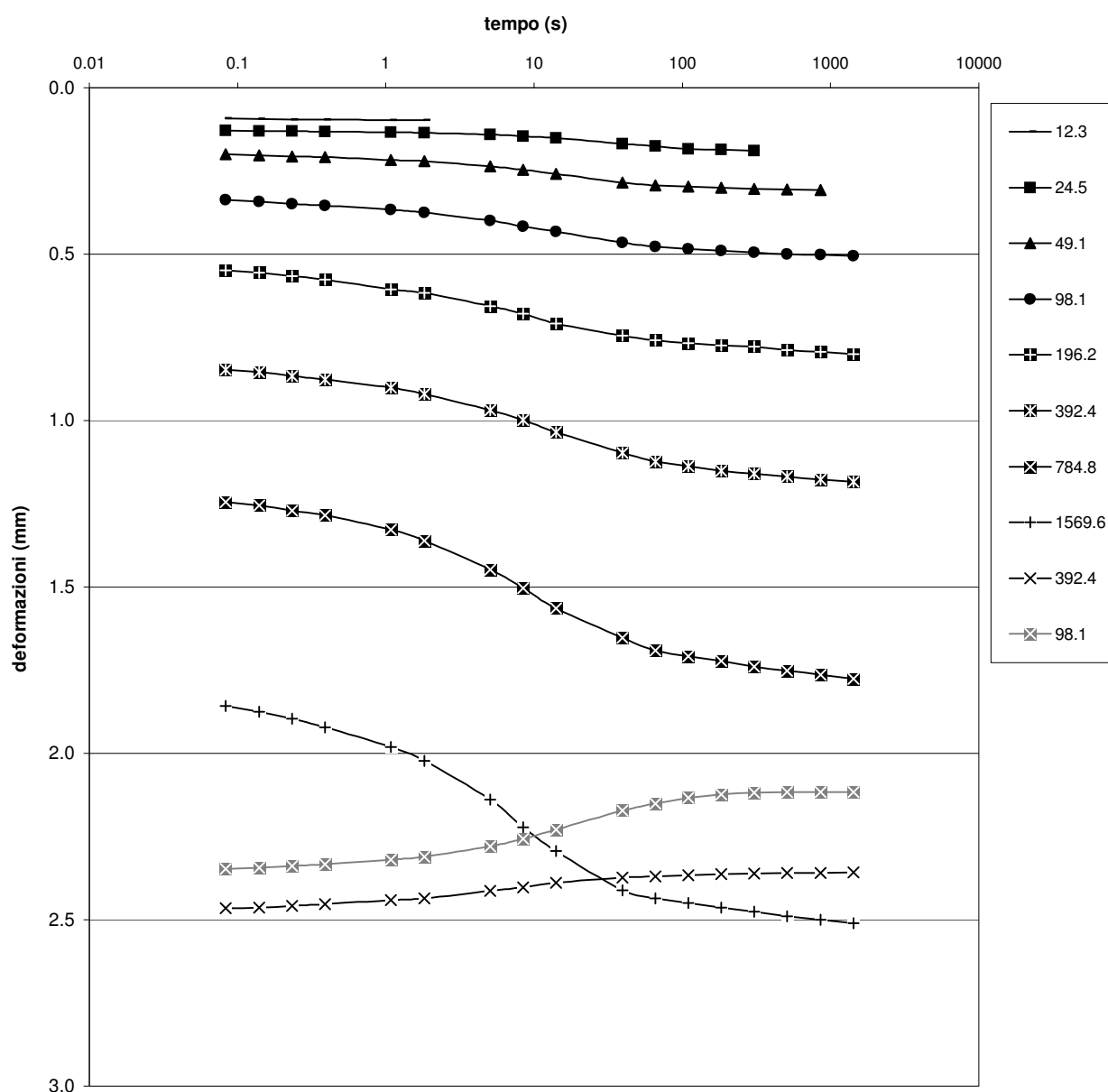
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S1SH1 m 6.70 - 7.30		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

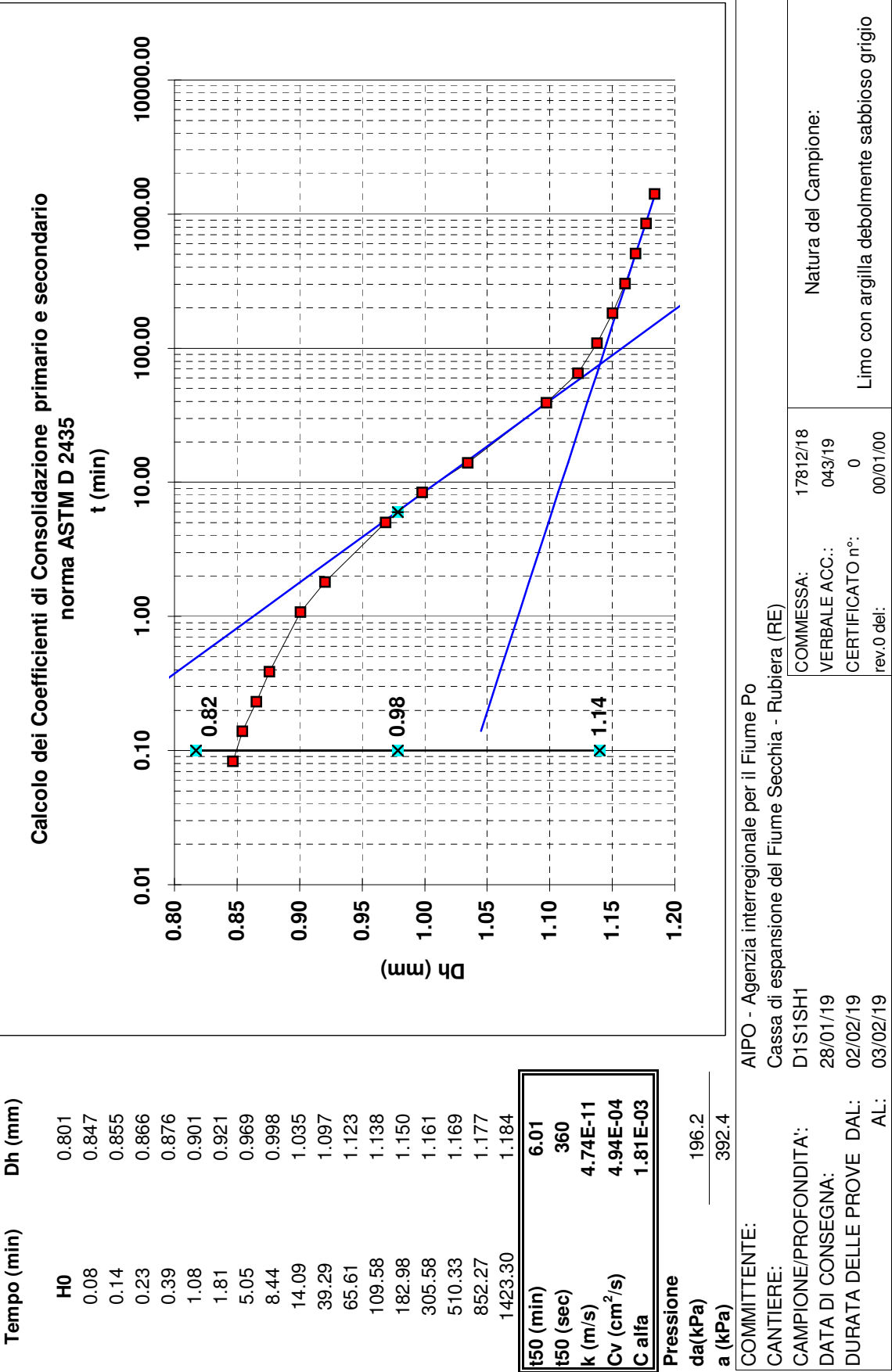
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

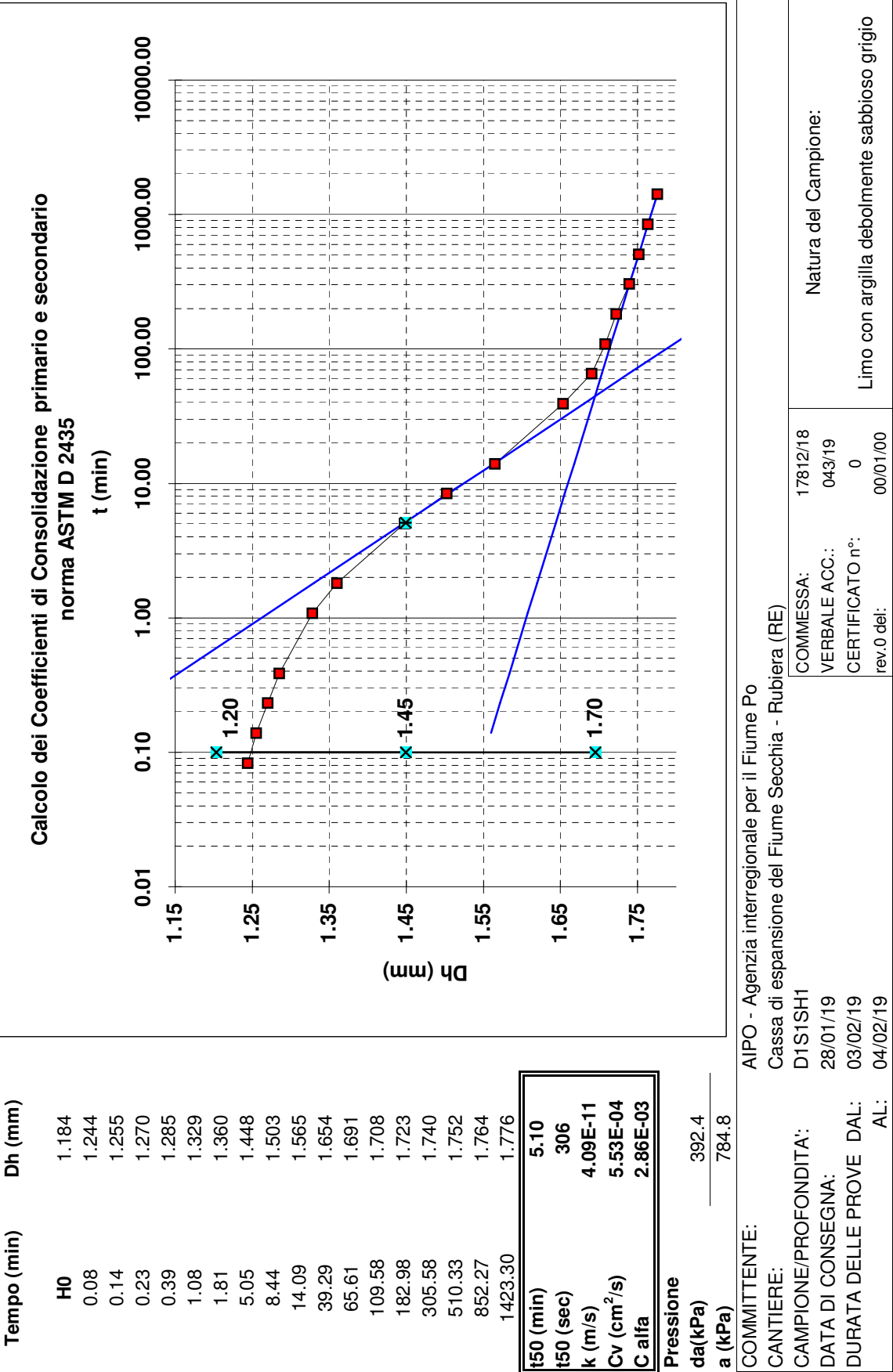
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

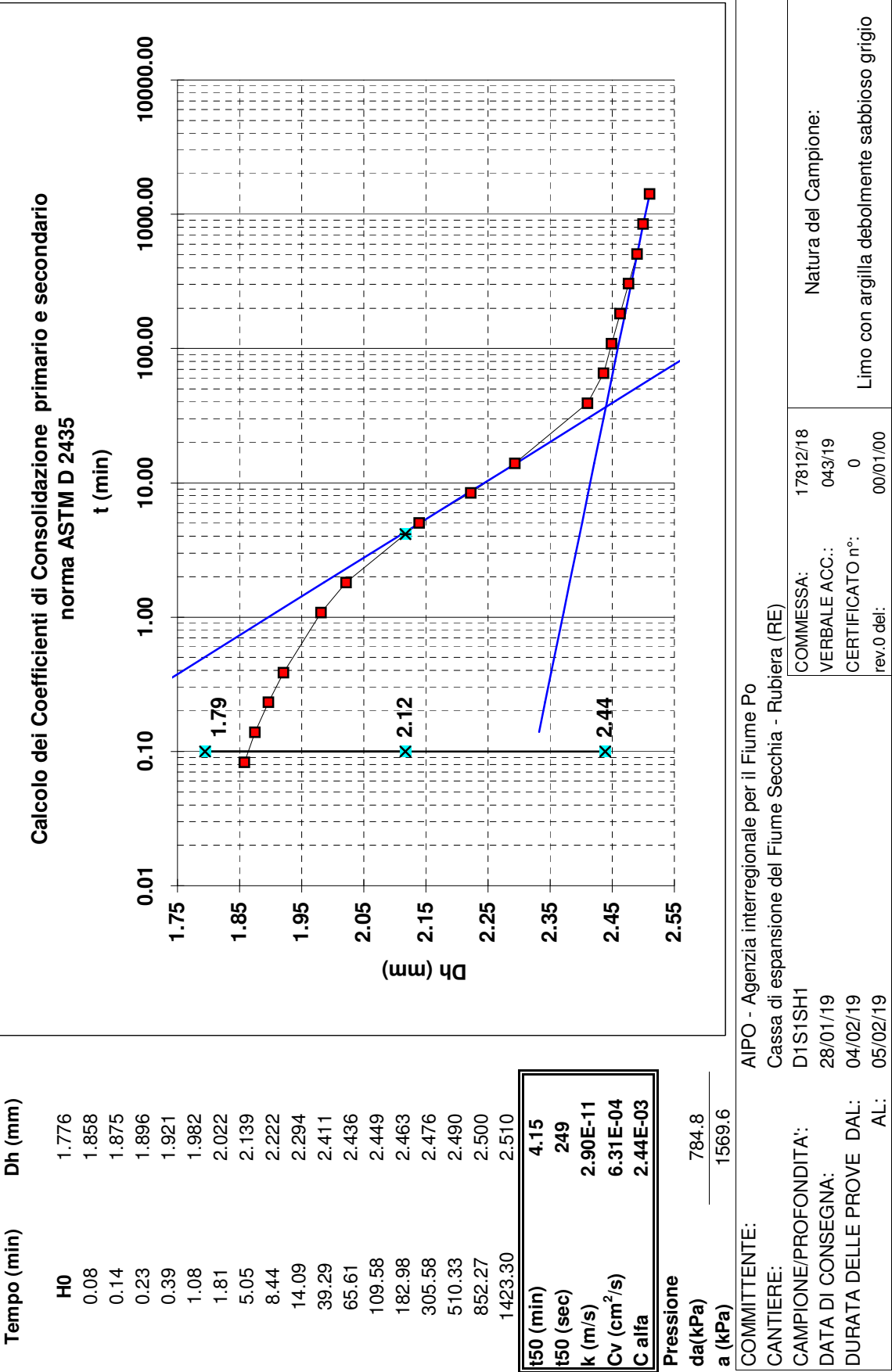
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S1SH1 m 6.70 - 7.30		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

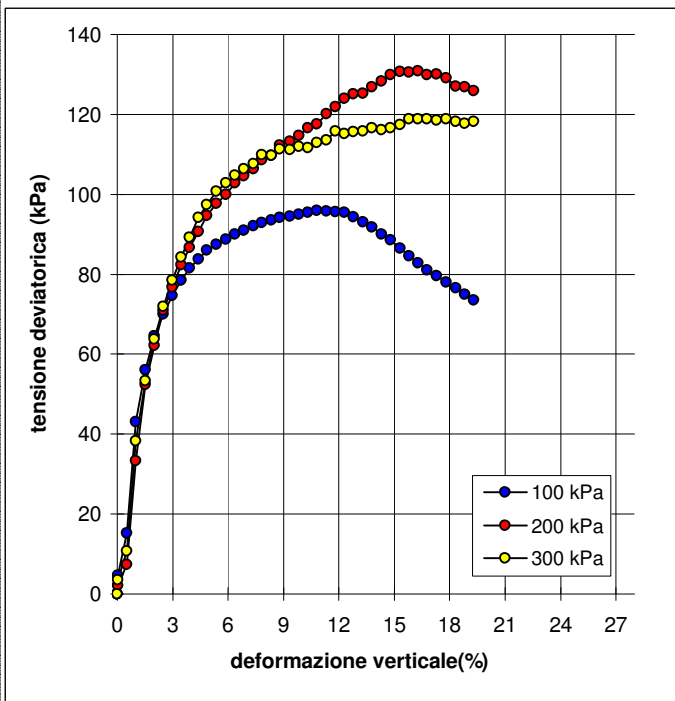
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	168.8	168.1	169.1
0.03	4.69	0.03	2.08	0.03	3.56	Umidità naturale (%):	29.4	29.4	29.4
0.52	15.20	0.52	7.34	0.52	10.79	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.92	1.92	1.92
1.00	43.14	1.00	33.26	1.00	38.24	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.49	1.48	1.49
1.51	56.08	1.51	52.32	1.51	53.34	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
1.99	64.57	1.99	62.10	1.99	63.72				
2.49	69.99	2.49	70.92	2.49	71.94				
2.97	74.71	2.97	76.73	2.97	78.50				
3.45	78.44	3.45	82.29	3.45	84.31				
3.92	81.47	3.92	86.73	3.92	89.23				
4.41	83.72	4.41	90.60	4.41	94.17				
4.87	85.96	4.87	94.63	4.87	97.35				
5.38	87.38	5.38	97.65	5.38	100.69				
5.88	88.72	5.88	99.99	5.88	102.85				
6.39	89.94	6.39	102.86	6.39	104.73				
6.88	91.01	6.88	104.67	6.88	106.37				
7.39	92.12	7.39	106.43	7.39	107.64				
7.85	92.86	7.85	108.62	7.85	109.82				
8.35	93.48	8.35	109.78	8.35	109.70				
8.82	94.26	8.82	112.30	8.82	111.28				
9.34	94.58	9.34	113.31	9.34	111.11				
9.83	94.94	9.83	114.66	9.83	111.92				
10.34	95.49	10.34	116.66	10.34	111.68				
10.83	95.90	10.83	117.49	10.83	112.93				
11.34	95.81	11.34	120.21	11.34	113.59				
11.81	95.68	11.81	121.86	11.81	115.81				
12.30	95.54	12.30	123.93	12.30	115.10				
12.78	94.33	12.78	125.14	12.78	115.68				
13.31	93.01	13.31	125.21	13.31	115.88				
13.81	91.72	13.81	126.81	13.81	116.56				
14.32	90.06	14.32	128.36	14.32	116.09				
14.80	88.52	14.80	129.93	14.80	116.62				
15.30	86.53	15.30	130.64	15.30	117.48				
15.79	84.64	15.79	130.62	15.79	118.78				
16.29	82.84	16.29	130.86	16.29	118.88				
16.77	81.05	16.77	129.96	16.77	118.84				
17.30	79.54	17.30	130.07	17.30	118.59				
17.80	77.99	17.80	129.15	17.80	118.87				
18.32	76.50	18.32	127.05	18.32	118.18				
18.81	74.99	18.81	126.93	18.81	117.76				
19.32	73.46	19.32	125.92	19.32	118.28				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

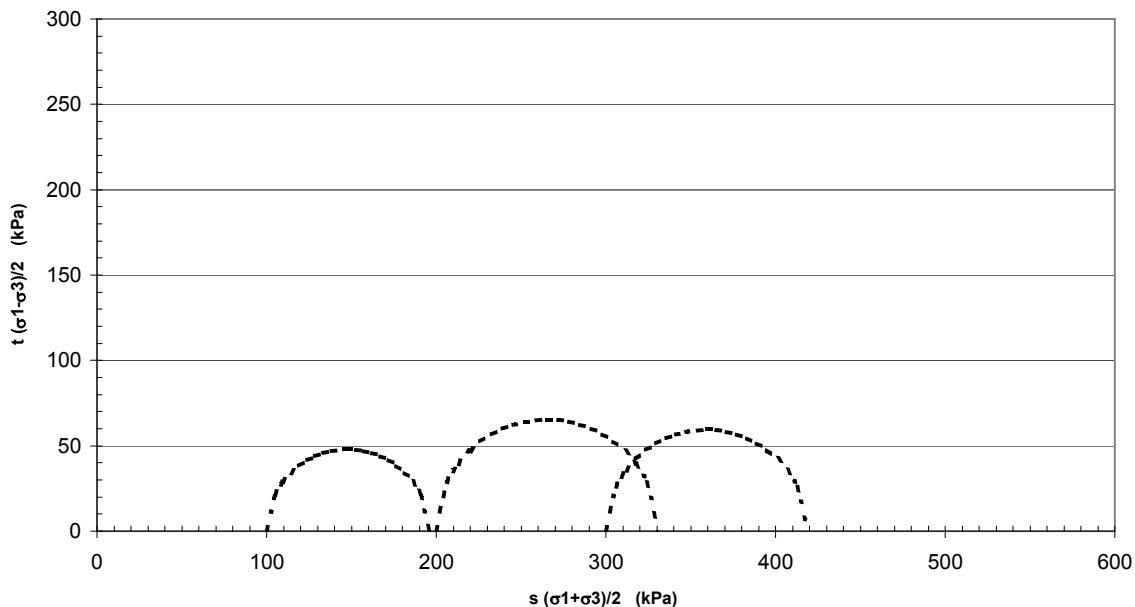
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1SH1**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	95.90	130.86	118.88
Deformazione a rottura (%):	10.83	16.29	16.29
Cu (kPa):	47.95	65.43	59.44
Cu Media (kPa):	57.61		
Dev. Standard Cu (kPa):	8.88		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	29.6	25.9	29.4
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.92	1.96	1.95
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.48	1.56	1.50
indice dei vuoti iniziale	0.82	0.73	0.79
grado di saturazione iniziale (%)	97	96	100
umidità finale (%)	28.4	24.7	26.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.96	2.02	1.99
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.53	1.62	1.57
indice dei vuoti fine cons.	0.77	0.67	0.72
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.567	7.534	7.510
Ac (cm^2)	11.337	11.272	11.217
Skempton B	1.00	0.98	1.00
Skempton A	0.2213	0.1723	0.1357
t100 min (Bishop & Henkel)	75	53	1905

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18

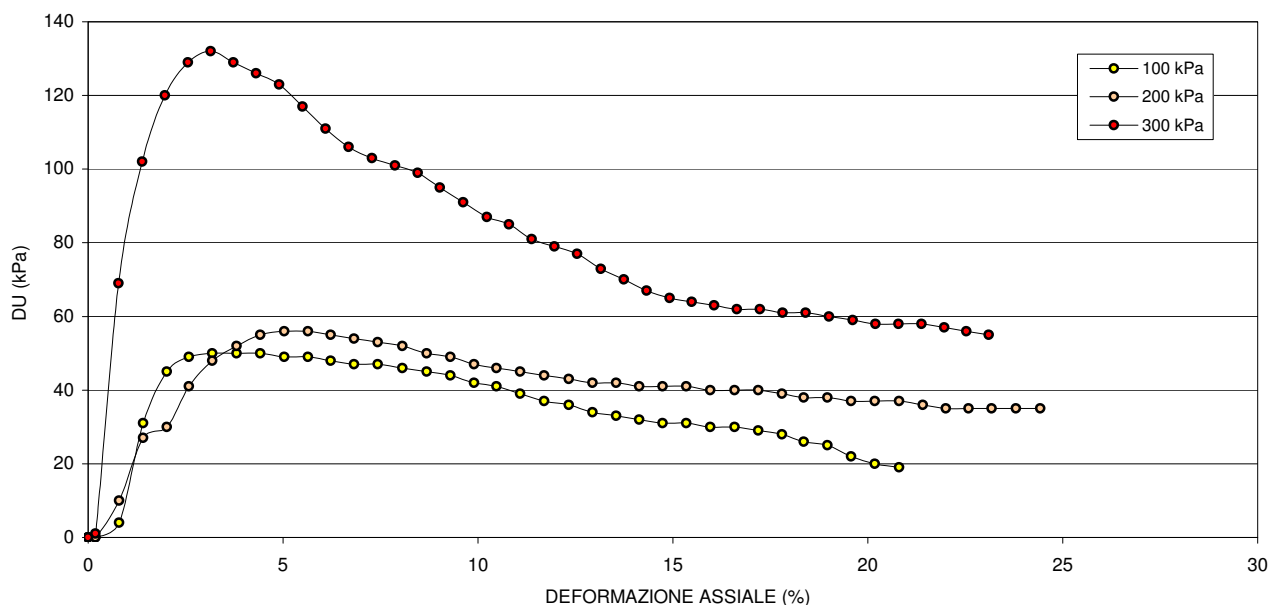
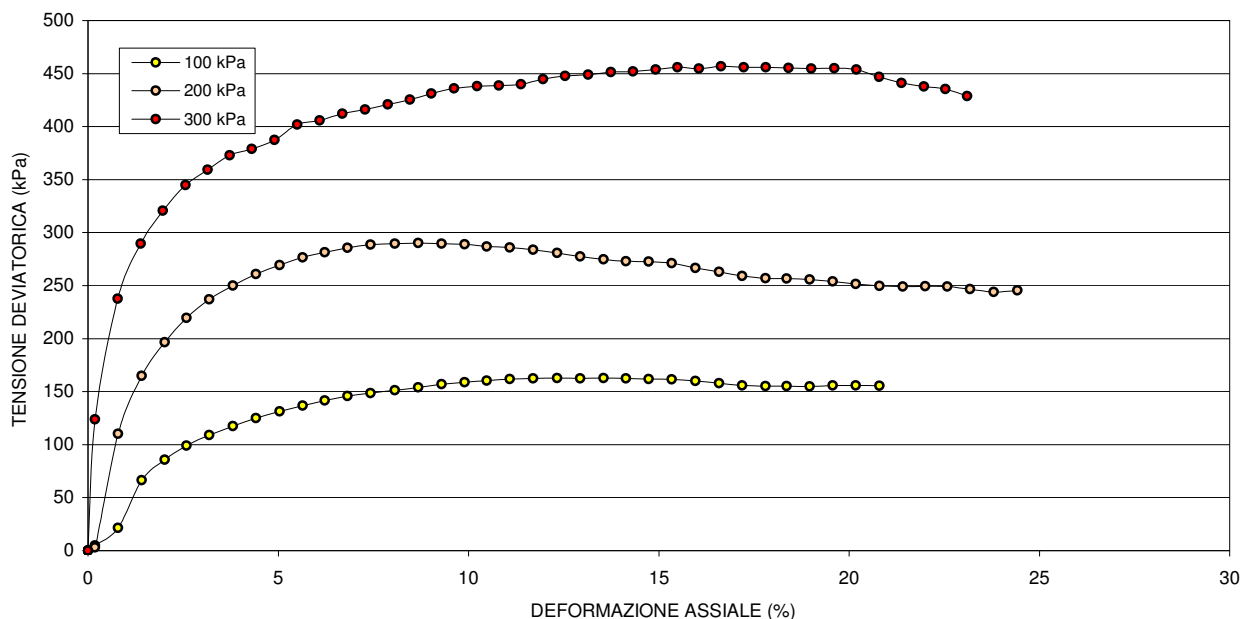
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18

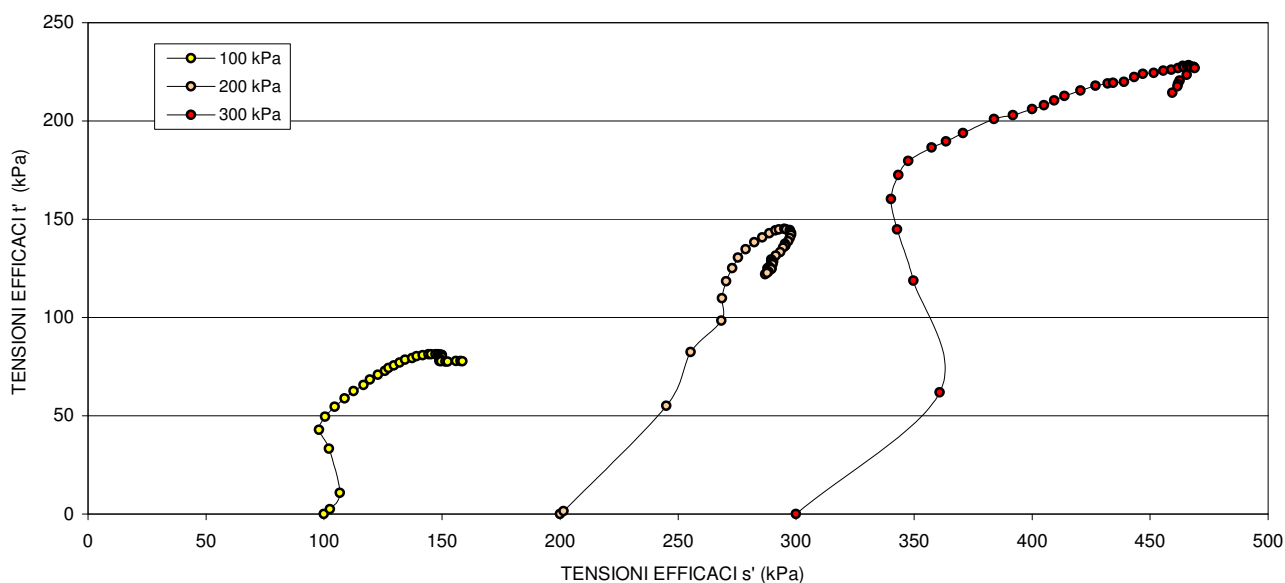
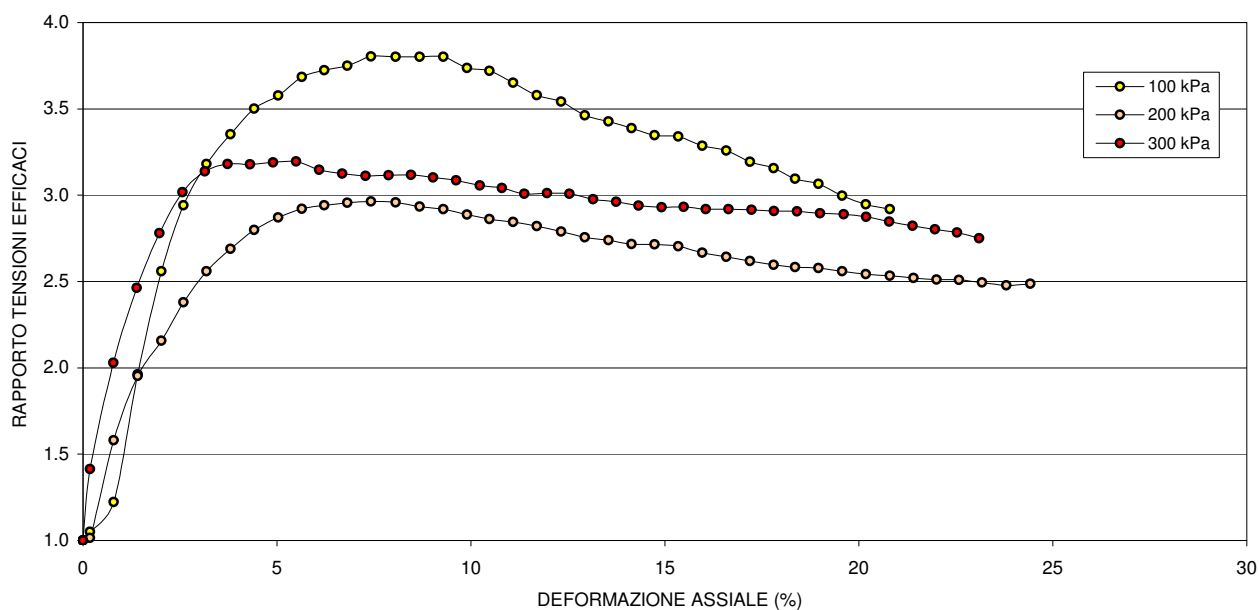
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.185	4.930	0.185	2.922	0.185	123.775
0.793	21.439	0.793	110.108	0.780	237.585
1.414	66.350	1.414	164.783	1.388	289.667
2.022	85.731	2.022	196.625	1.969	320.556
2.590	98.981	2.590	219.423	2.564	344.844
3.185	109.052	3.185	236.894	3.145	359.191
3.806	117.601	3.806	250.054	3.727	372.827
4.414	125.036	4.414	260.770	4.308	379.020
5.035	131.427	5.035	269.354	4.903	387.516
5.643	136.911	5.643	276.671	5.498	401.858
6.224	141.609	6.224	281.455	6.092	405.859
6.819	145.725	6.819	285.540	6.687	412.190
7.427	148.612	7.427	288.687	7.282	416.010
8.061	151.243	8.061	289.645	7.876	420.816
8.683	154.087	8.683	290.200	8.458	425.504
9.290	156.902	9.290	289.636	9.026	431.054
9.898	158.712	9.898	288.814	9.621	435.890
10.480	160.451	10.480	286.791	10.229	438.000
11.088	161.714	11.088	285.948	10.797	438.806
11.696	162.478	11.696	283.915	11.378	439.896
12.330	162.703	12.330	280.786	11.960	444.623
12.938	162.573	12.938	277.372	12.541	447.846
13.546	162.658	13.546	274.821	13.149	448.991
14.140	162.372	14.140	272.931	13.744	451.300
14.735	161.924	14.735	272.705	14.326	452.076
15.343	161.442	15.343	270.986	14.920	453.792
15.964	160.035	15.964	266.612	15.488	455.884
16.585	158.043	16.585	262.939	16.057	454.765
17.193	155.722	17.193	258.966	16.638	456.742
17.801	155.232	17.801	257.065	17.233	455.771
18.356	155.048	18.356	256.633	17.814	455.793
18.964	154.894	18.964	255.656	18.409	455.332
19.572	155.789	19.572	254.024	19.004	454.612
20.180	155.738	20.180	251.467	19.612	455.142
20.801	155.435	20.801	249.791	20.193	453.842
		21.409	249.198	20.788	447.000
		22.004	249.458	21.383	441.051
		22.585	249.178	21.964	437.788
		23.180	246.718	22.532	435.291
		23.801	243.980	23.101	428.807
		24.422	245.411		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.185	0.000	0.185	0.000	0.185	1.000
0.793	4.000	0.793	10.000	0.780	69.000
1.414	31.000	1.414	27.000	1.388	102.000
2.022	45.000	2.022	30.000	1.969	120.000
2.590	49.000	2.590	41.000	2.564	129.000
3.185	50.000	3.185	48.000	3.145	132.000
3.806	50.000	3.806	52.000	3.727	129.000
4.414	50.000	4.414	55.000	4.308	126.000
5.035	49.000	5.035	56.000	4.903	123.000
5.643	49.000	5.643	56.000	5.498	117.000
6.224	48.000	6.224	55.000	6.092	111.000
6.819	47.000	6.819	54.000	6.687	106.000
7.427	47.000	7.427	53.000	7.282	103.000
8.061	46.000	8.061	52.000	7.876	101.000
8.683	45.000	8.683	50.000	8.458	99.000
9.290	44.000	9.290	49.000	9.026	95.000
9.898	42.000	9.898	47.000	9.621	91.000
10.480	41.000	10.480	46.000	10.229	87.000
11.088	39.000	11.088	45.000	10.797	85.000
11.696	37.000	11.696	44.000	11.378	81.000
12.330	36.000	12.330	43.000	11.960	79.000
12.938	34.000	12.938	42.000	12.541	77.000
13.546	33.000	13.546	42.000	13.149	72.900
14.140	32.000	14.140	41.000	13.744	70.000
14.735	31.000	14.735	41.000	14.326	67.000
15.343	31.000	15.343	41.000	14.920	65.000
15.964	30.000	15.964	40.000	15.488	64.000
16.585	30.000	16.585	40.000	16.057	63.000
17.193	29.000	17.193	40.000	16.638	62.000
17.801	28.000	17.801	39.000	17.233	62.000
18.356	26.000	18.356	38.000	17.814	61.000
18.964	25.000	18.964	38.000	18.409	61.000
19.572	22.000	19.572	37.000	19.004	60.000
20.180	20.000	20.180	37.000	19.612	59.000
20.801	19.000	20.801	37.000	20.193	58.000
		21.409	36.000	20.788	58.000
		22.004	35.000	21.383	58.000
		22.585	35.000	21.964	57.000
		23.180	35.000	22.532	56.000
		23.801	35.000	23.101	55.000
		24.422	35.000		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.185	1.049	0.185	1.015	0.185	1.414
0.793	1.223	0.793	1.580	0.780	2.029
1.414	1.962	1.414	1.953	1.388	2.463
2.022	2.559	2.022	2.157	1.969	2.781
2.590	2.941	2.590	2.380	2.564	3.017
3.185	3.181	3.185	2.559	3.145	3.138
3.806	3.352	3.806	2.690	3.727	3.180
4.414	3.501	4.414	2.798	4.308	3.178
5.035	3.577	5.035	2.871	4.903	3.189
5.643	3.685	5.643	2.921	5.498	3.196
6.224	3.723	6.224	2.941	6.092	3.147
6.819	3.750	6.819	2.956	6.687	3.125
7.427	3.804	7.427	2.964	7.282	3.112
8.061	3.801	8.061	2.957	7.876	3.115
8.683	3.802	8.683	2.935	8.458	3.117
9.290	3.802	9.290	2.918	9.026	3.103
9.898	3.736	9.898	2.888	9.621	3.086
10.480	3.720	10.480	2.862	10.229	3.056
11.088	3.651	11.088	2.845	10.797	3.041
11.696	3.579	11.696	2.820	11.378	3.009
12.330	3.542	12.330	2.788	11.960	3.012
12.938	3.463	12.938	2.756	12.541	3.008
13.546	3.428	13.546	2.739	13.149	2.977
14.140	3.388	14.140	2.717	13.744	2.962
14.735	3.347	14.735	2.715	14.326	2.940
15.343	3.340	15.343	2.704	14.920	2.931
15.964	3.286	15.964	2.666	15.488	2.932
16.585	3.258	16.585	2.643	16.057	2.919
17.193	3.193	17.193	2.619	16.638	2.919
17.801	3.156	17.801	2.597	17.233	2.915
18.356	3.095	18.356	2.584	17.814	2.907
18.964	3.065	18.964	2.578	18.409	2.905
19.572	2.997	19.572	2.558	19.004	2.894
20.180	2.947	20.180	2.543	19.612	2.889
20.801	2.919	20.801	2.532	20.193	2.875
		21.409	2.520	20.788	2.847
		22.004	2.512	21.383	2.823
		22.585	2.510	21.964	2.802
		23.180	2.495	22.532	2.784
		23.801	2.479	23.101	2.750
		24.422	2.487		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
102.465	2.465	201.461	1.461	360.888	61.888
106.720	10.720	245.054	55.054	349.792	118.792
102.175	33.175	255.392	82.392	342.833	144.833
97.866	42.866	268.313	98.313	340.278	160.278
100.491	49.491	268.712	109.712	343.422	172.422
104.526	54.526	270.447	118.447	347.596	179.596
108.800	58.800	273.027	125.027	357.413	186.413
112.518	62.518	275.385	130.385	363.510	189.510
116.713	65.713	278.677	134.677	370.758	193.758
119.455	68.455	282.335	138.335	383.929	200.929
122.805	70.805	285.728	140.728	391.930	202.930
125.862	72.862	288.770	142.770	400.095	206.095
127.306	74.306	291.343	144.343	405.005	208.005
129.621	75.621	292.823	144.823	409.408	210.408
132.044	77.044	295.100	145.100	413.752	212.752
134.451	78.451	295.818	144.818	420.527	215.527
137.356	79.356	297.407	144.407	426.945	217.945
139.226	80.226	297.396	143.396	432.000	219.000
141.857	80.857	297.974	142.974	434.403	219.403
144.239	81.239	297.957	141.957	438.948	219.948
145.351	81.351	297.393	140.393	443.311	222.311
147.286	81.286	296.686	138.686	446.923	223.923
148.329	81.329	295.411	137.411	451.596	224.496
149.186	81.186	295.465	136.465	455.650	225.650
149.962	80.962	295.352	136.352	459.038	226.038
149.721	80.721	294.493	135.493	461.896	226.896
150.018	80.018	293.306	133.306	463.942	227.942
149.021	79.021	291.470	131.470	464.382	227.382
148.861	77.861	289.483	129.483	466.371	228.371
149.616	77.616	289.532	128.532	465.886	227.886
151.524	77.524	290.316	128.316	466.897	227.897
152.447	77.447	289.828	127.828	466.666	227.666
155.895	77.895	290.012	127.012	467.306	227.306
157.869	77.869	288.733	125.733	468.571	227.571
158.717	77.717	287.895	124.895	468.921	226.921
		288.599	124.599	465.500	223.500
		289.729	124.729	462.525	220.525
		289.589	124.589	461.894	218.894
		288.359	123.359	461.646	217.646
		286.990	121.990	459.404	214.404
		287.705	122.705		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

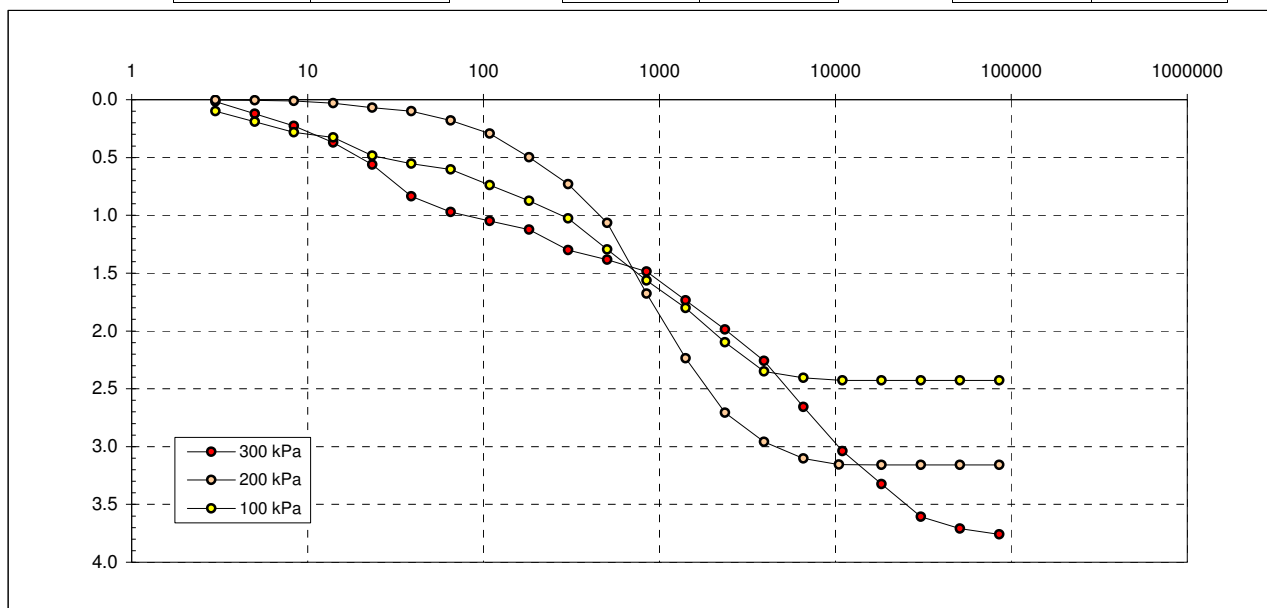
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.10
5	0.19
8	0.28
14	0.33
23	0.48
39	0.55
65	0.60
109	0.74
181	0.88
303	1.03
506	1.29
845	1.56
1412	1.80
2357	2.10
3937	2.35
6575	2.41
10979	2.43
18335	2.43
30620	2.43
51136	2.43
85398	2.43

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.00
5	0.01
8	0.01
14	0.03
23	0.07
39	0.10
65	0.18
109	0.29
181	0.50
303	0.73
506	1.07
845	1.68
1412	2.24
2357	2.71
3937	2.96
6575	3.10
10471	3.16
18335	3.16
30620	3.16
51136	3.16
85398	3.16

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.02
5	0.12
8	0.23
14	0.37
23	0.56
39	0.84
65	0.97
109	1.05
181	1.13
303	1.30
506	1.39
845	1.49
1412	1.74
2357	1.99
3937	2.26
6575	2.66
10979	3.04
18335	3.32
30620	3.61
51136	3.71
85398	3.76



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

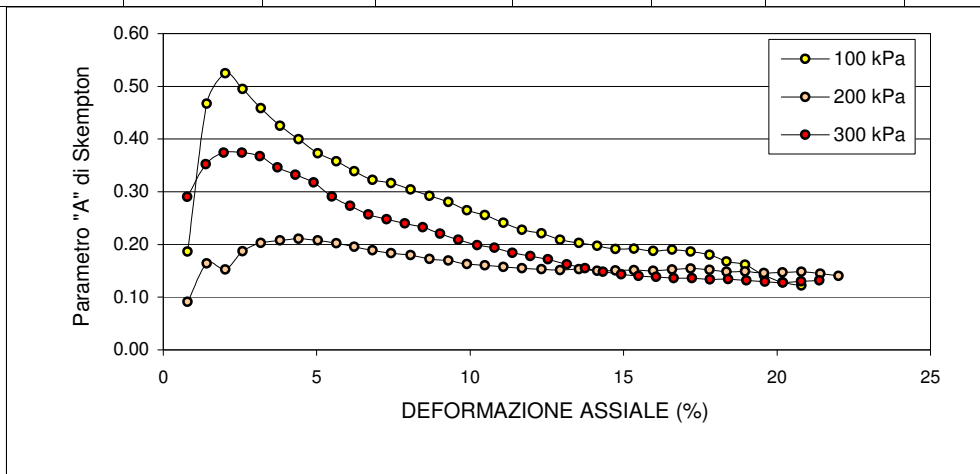
CAMPIONE: **D1S1SH1 m 6.70 - 7.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.793	0.1866	0.793	0.0908	0.780	0.2904
1.414	0.4672	1.414	0.1639	1.388	0.3521
2.022	0.5249	2.022	0.1526	1.969	0.3743
2.590	0.4950	2.590	0.1869	2.564	0.3741
3.185	0.4585	3.185	0.2026	3.145	0.3675
3.806	0.4252	3.806	0.2080	3.727	0.3460
4.414	0.3999	4.414	0.2109	4.308	0.3324
5.035	0.3728	5.035	0.2079	4.903	0.3174
5.643	0.3579	5.643	0.2024	5.498	0.2911
6.224	0.3390	6.224	0.1954	6.092	0.2735
6.819	0.3225	6.819	0.1891	6.687	0.2572
7.427	0.3163	7.427	0.1836	7.282	0.2476
8.061	0.3041	8.061	0.1795	7.876	0.2400
8.683	0.2920	8.683	0.1723	8.458	0.2327
9.290	0.2804	9.290	0.1692	9.026	0.2204
9.898	0.2646	9.898	0.1627	9.621	0.2088
10.480	0.2555	10.480	0.1604	10.229	0.1986
11.088	0.2412	11.088	0.1574	10.797	0.1937
11.696	0.2277	11.696	0.1550	11.378	0.1841
12.330	0.2213	12.330	0.1531	11.960	0.1777
12.938	0.2091	12.938	0.1514	12.541	0.1719
13.546	0.2029	13.546	0.1528	13.149	0.1624
14.140	0.1971	14.140	0.1502	13.744	0.1551
14.735	0.1914	14.735	0.1503	14.326	0.1482
15.343	0.1920	15.343	0.1513	14.920	0.1432
15.964	0.1875	15.964	0.1500	15.488	0.1404
16.585	0.1898	16.585	0.1521	16.057	0.1385
17.193	0.1862	17.193	0.1545	16.638	0.1357
17.801	0.1804	17.801	0.1517	17.233	0.1360
18.356	0.1677	18.356	0.1481	17.814	0.1338
18.964	0.1614	18.964	0.1486	18.409	0.1340
19.572	0.1412	19.572	0.1457	19.004	0.1320
20.180	0.1284	20.180	0.1471	19.612	0.1296
20.801	0.1222	20.801	0.1481	20.193	0.1278
		21.409	0.1445	20.788	0.1298
		22.004	0.1403	21.383	0.1315



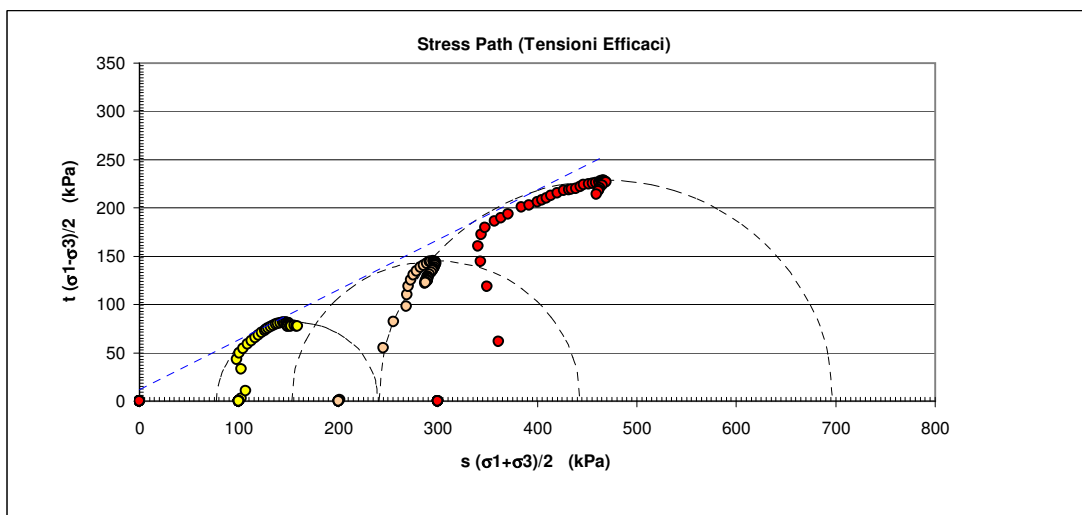
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

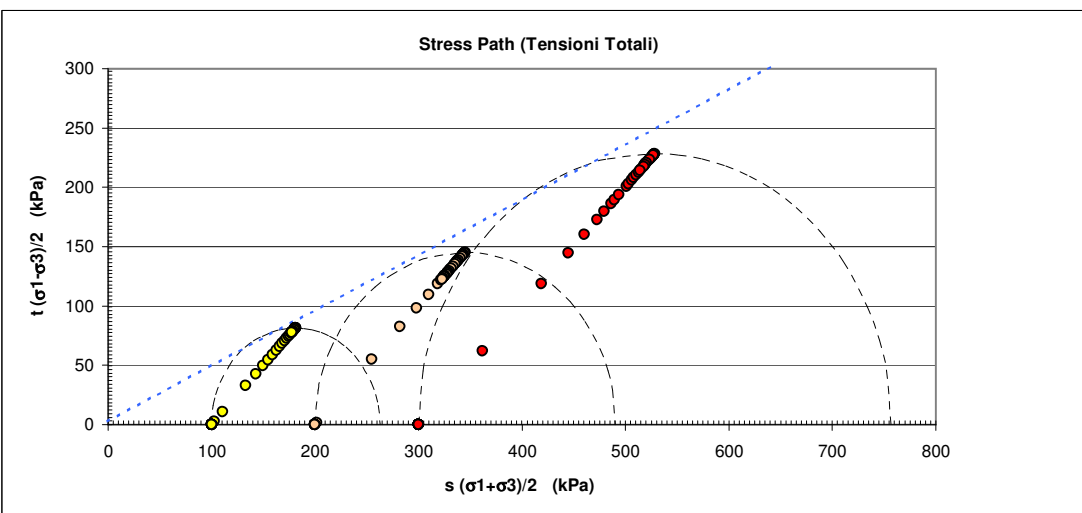
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D1S1SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	163	290	457
deformazione (%)	20.8	24.4	20.2
tensione efficace s' (kPa)	145	295	466
tensione efficace t' (kPa)	81	145	228
c' (kPa):	14.6	ϕ' (°):	27.3


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	163	290	457
deformazione (%)	20.8	24.4	20.2
tensione totale s (kPa)	181.4	345.1	528.4
tensione efficace t (kPa)	81.4	145.1	228.4
c (kPa):	2.9	ϕ' (°):	25.1





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**


COMMESSA: 17812/18

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia media-fine con sabbia limosa marrone scuro
	W naturale (%) 6.5
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 13-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia media-fine con sabbia limosa marrone scuro

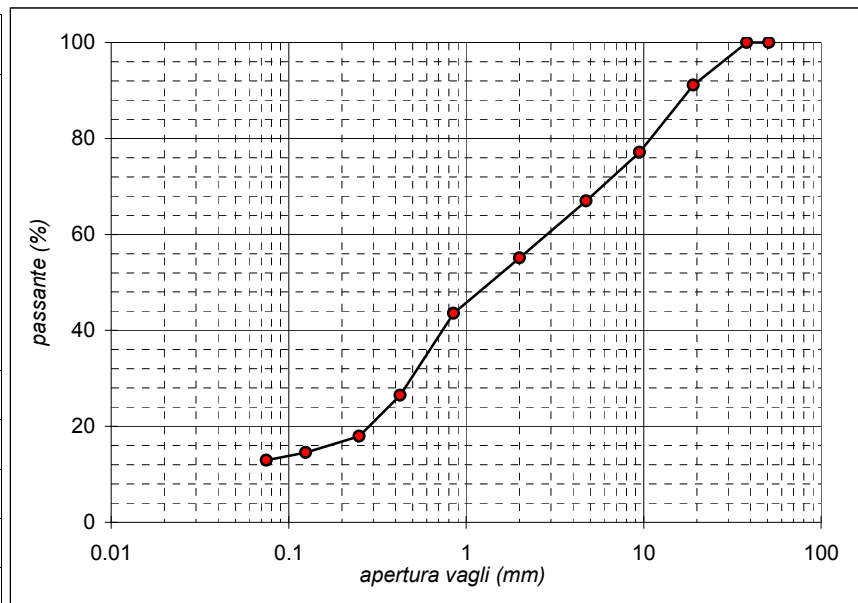
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	41.42	8.86	8.86	91.14
573	setaccio	9.5	65.66	14.05	22.91	77.09
290	setaccio	4.75	47.27	10.12	33.03	66.97
291	setaccio	2.0	55.58	11.89	44.92	55.08
292	setaccio	0.850	53.77	11.51	56.43	43.57
293	setaccio	0.425	79.71	17.06	73.49	26.51
282	setaccio	0.250	40.16	8.59	82.08	17.92
283	setaccio	0.125	15.92	3.41	85.49	14.51
286	setaccio	0.075	7.32	1.57	87.06	12.94
	fondo		60.49	12.94	100.00	0.00
TOTALE			467.30		ϕ max (mm) = 22.8	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	33.0%	44.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	54.0%	42.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.9%	12.9%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S1 SPT2 m 9.00 - 9.28**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia media-fine con sabbia limosa-argillosa marrone
	W naturale (%) 0.5
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.28 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S1 SPT2 m 9.00 - 9.28**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 13-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

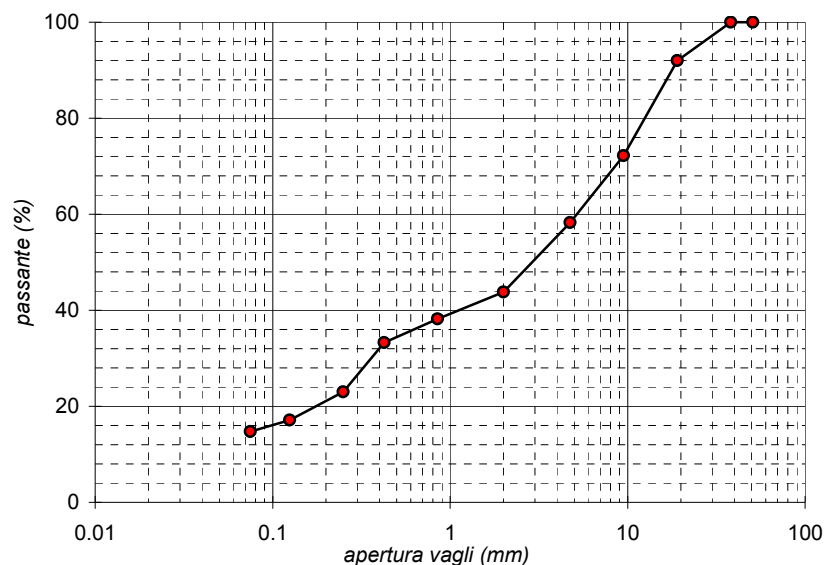
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia media-fine con sabbia limosa-argillosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	40.46	8.00	8.00	92.00
573	setaccio	9.5	100.21	19.81	27.81	72.19
290	setaccio	4.75	70.42	13.92	41.73	58.27
291	setaccio	2.0	73.24	14.48	56.21	43.79
292	setaccio	0.850	28.43	5.62	61.83	38.17
293	setaccio	0.425	24.76	4.89	66.72	33.28
282	setaccio	0.250	52.12	10.30	77.03	22.97
283	setaccio	0.125	29.41	5.81	82.84	17.16
286	setaccio	0.075	12.42	2.46	85.30	14.70
	fondo		74.37	14.70	100.00	0.00
TOTALE			505.84		ϕ max (mm) = 21.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	41.7%	56.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	43.6%	29.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	14.7%	14.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2 CR1 m 4.50 - 5.40**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 4.6
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
5.40 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S2 CR1 m 4.50 - 5.40**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone

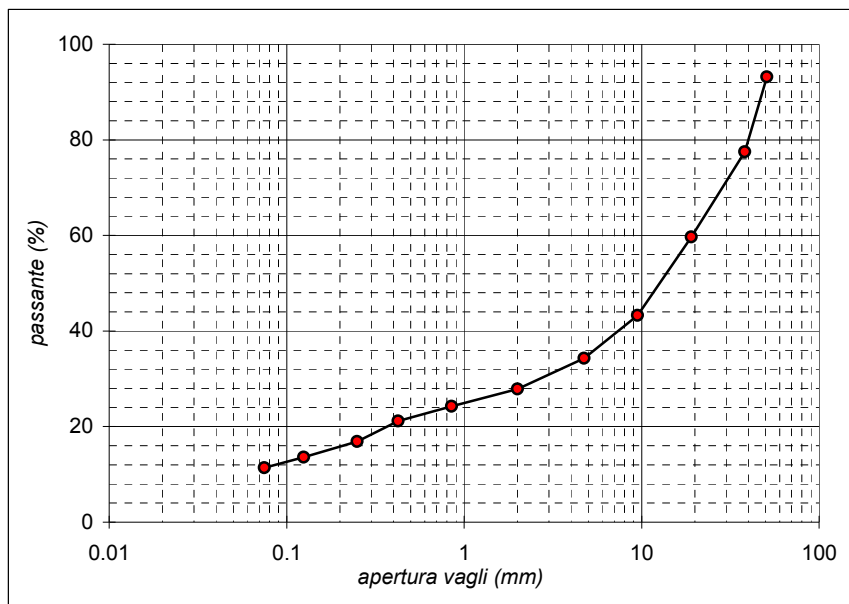
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	157.87	6.80	6.80	93.20
571	setaccio	38.1	363.58	15.67	22.47	77.53
572	setaccio	19.1	413.63	17.83	40.30	59.70
573	setaccio	9.5	381.55	16.44	56.74	43.26
290	setaccio	4.75	208.21	8.97	65.71	34.29
291	setaccio	2.0	149.08	6.42	72.14	27.86
292	setaccio	0.850	83.86	3.61	75.75	24.25
293	setaccio	0.425	72.14	3.11	78.86	21.14
282	setaccio	0.250	99.12	4.27	83.13	16.87
283	setaccio	0.125	75.89	3.27	86.40	13.60
286	setaccio	0.075	51.67	2.23	88.63	11.37
	fondo		263.80	11.37	100.00	0.00
TOTALE			2320.40		ϕ max (mm) = 48.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	65.7%	72.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	22.9%	16.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	11.4%	11.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2SH1 m 6.40 - 7.10**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.40	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 54 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	155	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla sabbioso grigio
	75	-	W naturale (%) 26.0 γ naturale(Mg/m ³) 1.94 γ secco (Mg/m ³) 1.54 γ immerso (Mg/m ³) 0.97 porosità (%) 43 indice dei vuoti 0.75 grado di saturazione (%) 93 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	100	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
7.10 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2SH1 m 6.40 - 7.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

362.12

2.21

TERRA UMIDA (g)

872.46

220.5

TERRA ESSICATA* (g)

766.24

175.83

UMDITA' DETERMINATA (%)

26.3

25.7

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

26.0

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2SH1 m 6.40 - 7.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.24	136.49
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	307.93	307.90
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.93	1.95
MEDIA (Mg/m³)	=	1.94

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S2SH1	m 6.40 - 7.10	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

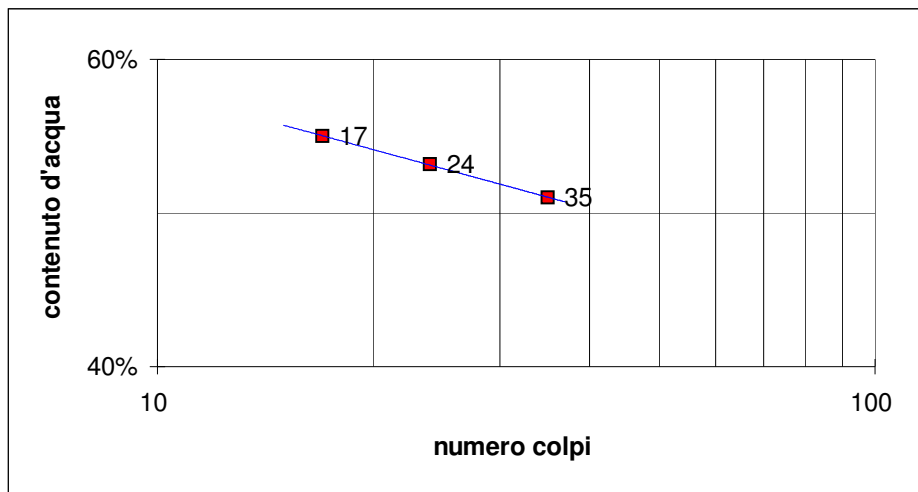
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	24	17			
massa umida+ tara (g)	22.48	25.69	27.89	14.50	13.08	872.46
massa secca+ tara (g)	15.64	17.53	18.76	11.86	10.74	766.24
acqua contenuta (g)	6.84	8.16	9.13	2.64	2.34	106.22
tara (g)	2.23	2.18	2.16	2.19	2.22	362.12
peso secco (g)	13.41	15.35	16.60	9.67	8.52	404.12
contenuto d'acqua	51.0%	53.2%	55.0%	27.3%	27.5%	26.3%

Umidità Naturale	Wn =	26%
Limite Liquido	LL =	53%
Limite Plastico	LP =	27%
Indice Plastico	IP =	26%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D1S2SH1 m 6.40 - 7.10

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

01-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

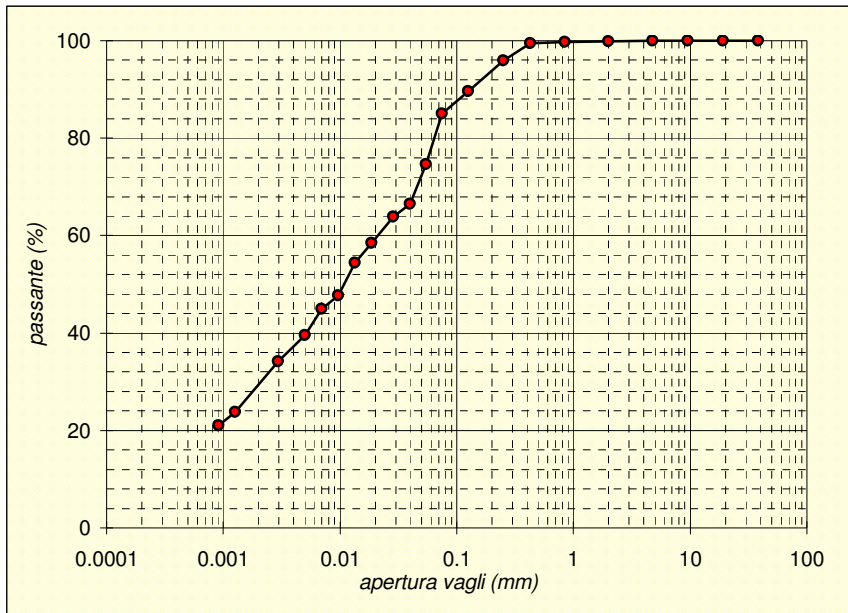
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.55	0.14	0.14	99.86
292	setaccio	0.850	0.59	0.15	0.28	99.72
293	setaccio	0.425	1.11	0.27	0.56	99.44
282	setaccio	0.250	14.36	3.55	4.11	95.89
283	setaccio	0.125	25.10	6.21	10.32	89.68
286	setaccio	0.075	18.75	4.64	14.96	85.04
-	calcolato	0.0544	42.22	10.45	25.41	74.59
-	calcolato	0.0400	32.67	8.08	33.49	66.51
-	calcolato	0.0286	10.89	2.69	36.19	63.81
-	calcolato	0.0185	21.78	5.39	41.58	58.42
-	calcolato	0.0133	16.34	4.04	45.62	54.38
-	calcolato	0.0097	27.23	6.74	52.36	47.64
-	calcolato	0.0069	10.89	2.69	55.05	44.95
-	calcolato	0.0050	21.78	5.39	60.44	39.56
-	calcolato	0.0029	21.78	5.39	65.83	34.17
-	calcolato	0.0013	41.98	10.39	76.22	23.78
-	calcolato	0.0009	10.90	2.70	78.91	21.09
-	calcolato	fondo	85.21	21.09	100.00	0.00
TOTALE			404.12		ϕ max (mm) = 2.6	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	31.0
21	60	28.0
21	120	27.0
21	300	25.0
21	600	23.5
21	1200	21.0
21	2400	20.0
21	4800	18.0
21	14400	16.0
19	86400	12.5
19	172800	11.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	15.0%	20.5%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	55.7%	50.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	29.4%	29.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S2SH1 m 6.40 - 7.10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

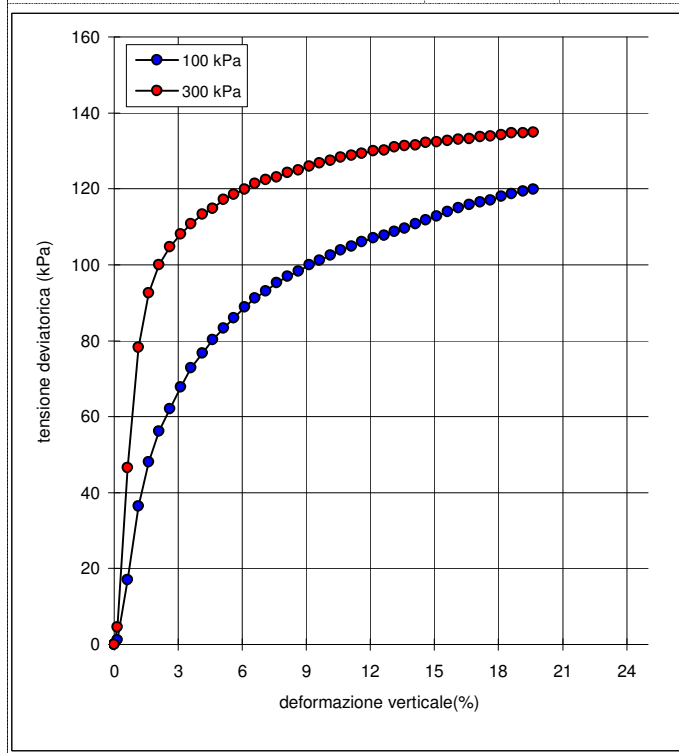
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia medio fina argilloso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.14	1.12	0.14	4.58
0.63	17.03	0.63	46.45
1.14	36.37	1.14	78.22
1.61	48.12	1.61	92.50
2.11	56.10	2.11	100.00
2.60	62.06	2.60	104.73
3.11	67.86	3.11	108.12
3.61	72.85	3.61	110.74
4.13	76.77	4.13	113.29
4.62	80.18	4.62	114.78
5.13	83.28	5.13	117.12
5.60	85.97	5.60	118.50
6.12	88.84	6.12	119.88
6.59	91.22	6.59	121.38
7.11	93.12	7.11	122.39
7.61	95.34	7.61	123.09
8.14	96.94	8.14	124.30
8.62	98.33	8.62	124.91
9.13	99.90	9.13	125.86
9.62	101.09	9.62	126.83
10.12	102.56	10.12	127.38
10.60	103.86	10.60	128.24
11.13	104.87	11.13	128.79
11.61	105.98	11.61	129.31
12.14	107.10	12.14	130.07
12.64	107.70	12.64	130.24
13.14	108.74	13.14	131.07
13.61	109.64	13.61	131.41
14.12	110.78	14.12	131.52
14.61	111.85	14.61	132.26
15.12	112.80	15.12	132.42
15.62	113.96	15.62	132.66
16.14	114.92	16.14	133.07
16.64	115.75	16.64	133.15
17.15	116.55	17.15	133.62
17.62	117.03	17.62	133.86
18.14	118.07	18.14	134.16
18.61	118.66	18.61	134.65
19.15	119.34	19.15	134.74
19.65	119.79	19.65	134.89

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	170.7	171.4
Umidità naturale (%):	25.7	25.7
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.93	1.95
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.54	1.55
sigma 3:	100 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S2SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

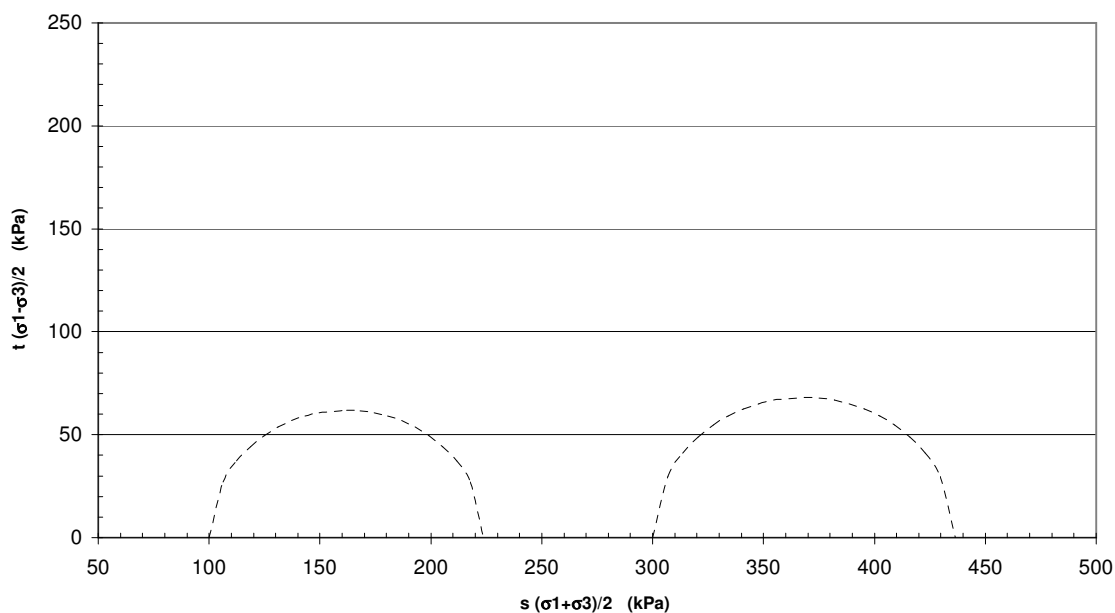
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	119.79	134.89	
Deformazione a rottura (%):	19.65	19.65	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2SH1 m 6.40 - 7.10**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 13

bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.105	0.53	0.706	0.706			
24.5	0.154	0.77	0.702	0.702	0.034	0.020	5.03
49.1	0.324	1.62	0.687	0.688	0.059	0.035	2.89
98.1	0.545	2.72	0.669	0.669	0.039	0.022	4.44
196.2	0.940	4.70	0.635	0.637	0.035	0.020	4.96
392.4	1.614	8.07	0.577	0.581	0.029	0.017	5.82
784.8	2.452	12.26	0.505	0.514	0.018	0.011	9.37
1569.6	3.309	16.55	0.431	0.438	0.009	0.005	18.31
392.4	2.939	14.69	0.463	0.462			
98.1	2.592	12.96	0.493	0.493			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%)

Massa volumica apparente (Mg/m³)

Massa volumica apparente secca (Mg/m³)

Indice dei vuoti

Grado di Saturazione (%)

Massa volumica reale (Mg/m³)

Iniziale

20.000

25.7

1.98

1.57

0.72

97

2.70

Finale

17.408

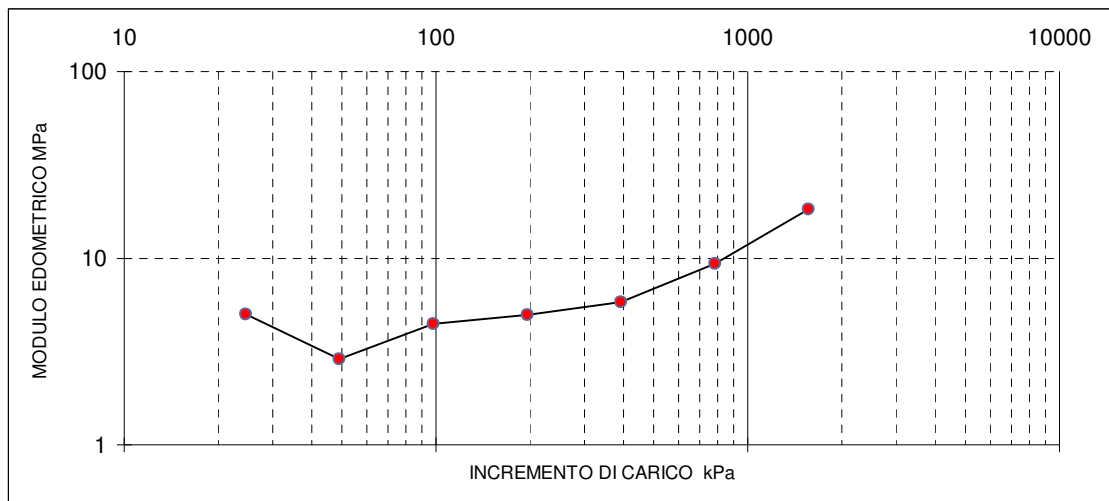
18.3

2.14

1.81

0.49

100



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

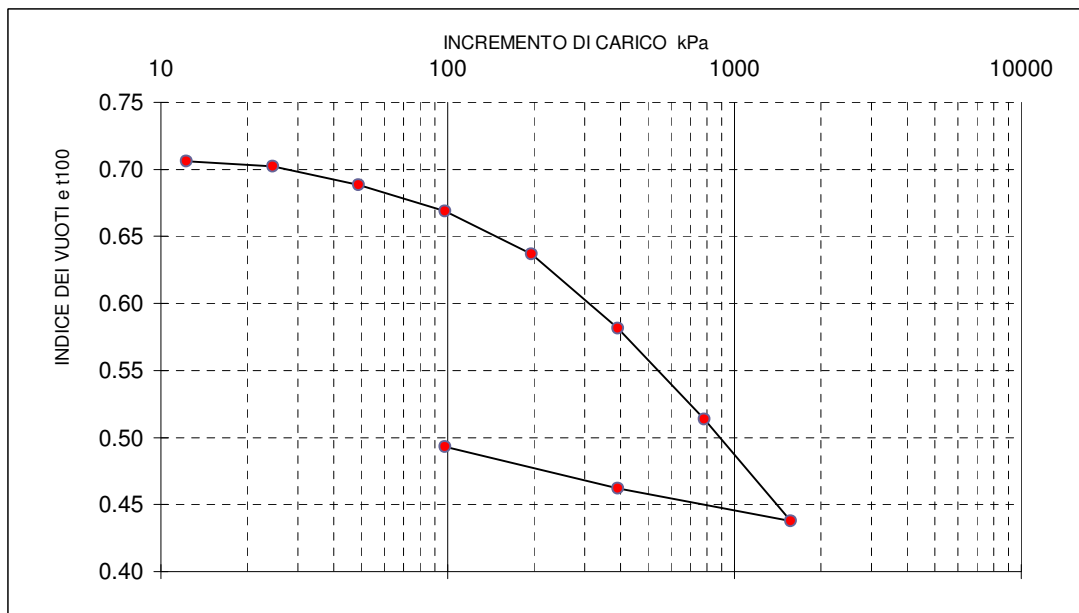
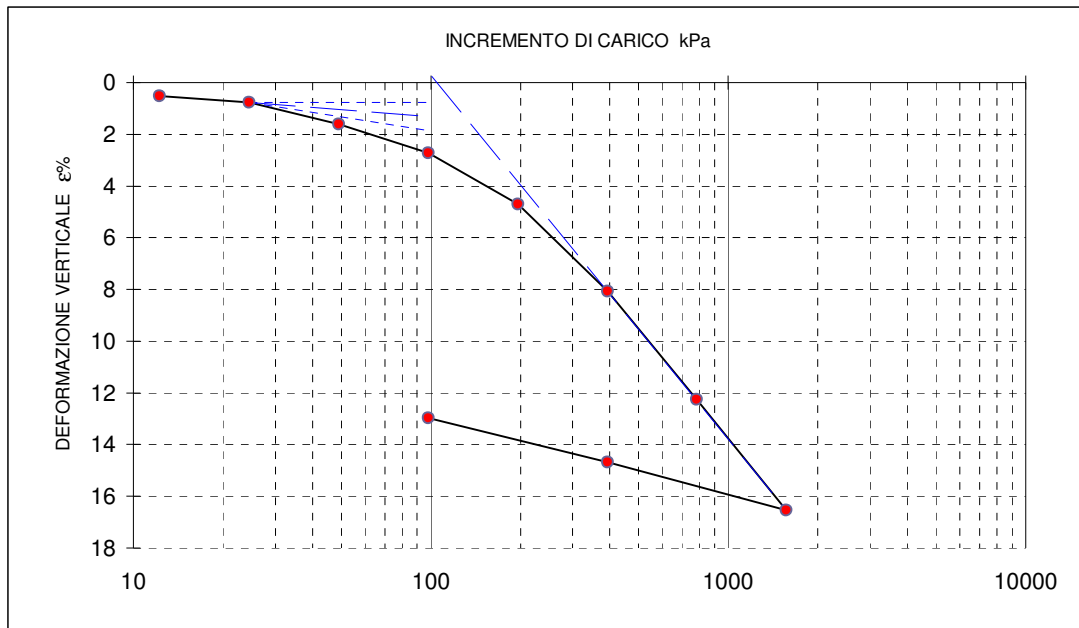
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S2SH1	m 6.40 - 7.10	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2SH1 m 6.40 - 7.10**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.094	0.141	0.260	0.427	0.700	1.156
0.14	0.105	0.143	0.265	0.435	0.714	1.178
0.23	0.105	0.145	0.271	0.444	0.731	1.201
0.39	0.105	0.147	0.277	0.452	0.744	1.221
1.08	0.000	0.150	0.287	0.468	0.769	1.259
1.81	0.000	0.152	0.291	0.476	0.784	1.279
5.05	0.000	0.154	0.299	0.489	0.815	1.339
8.44	0.000	0.154	0.302	0.499	0.828	1.376
14.09	0.000	0.000	0.305	0.506	0.850	1.417
39.29	0.000	0.000	0.312	0.521	0.879	1.496
65.61	0.000	0.000	0.315	0.527	0.897	1.525
109.58	0.000	0.000	0.315	0.529	0.905	1.545
182.98	0.000	0.000	0.318	0.535	0.910	1.561
305.58	0.000	0.000	0.321	0.538	0.918	1.573
510.33	0.000	0.000	0.323	0.543	0.930	1.596
852.27	0.000	0.000	0.324	0.545	0.935	1.603
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.545	0.940	1.614

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.806	2.583	3.085	2.908	
0.14	1.821	2.593	3.081	2.902	
0.23	1.843	2.610	3.077	2.896	
0.39	1.863	2.624	3.071	2.890	
1.08	1.914	2.672	3.051	2.877	
1.81	1.948	2.707	3.044	2.866	
5.05	2.029	2.822	3.022	2.831	
8.44	2.090	2.894	3.010	2.804	
14.09	2.160	2.978	2.996	2.772	
39.29	2.290	3.136	2.963	2.692	
65.61	2.336	3.187	2.957	2.657	
109.58	2.367	3.221	2.954	2.624	
182.98	2.387	3.246	2.950	2.607	
305.58	2.405	3.263	2.946	2.592	
510.33	2.419	3.285	2.943	2.592	
852.27	2.435	3.297	2.941	2.592	
1423.30	2.452	3.309	2.939	2.592	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

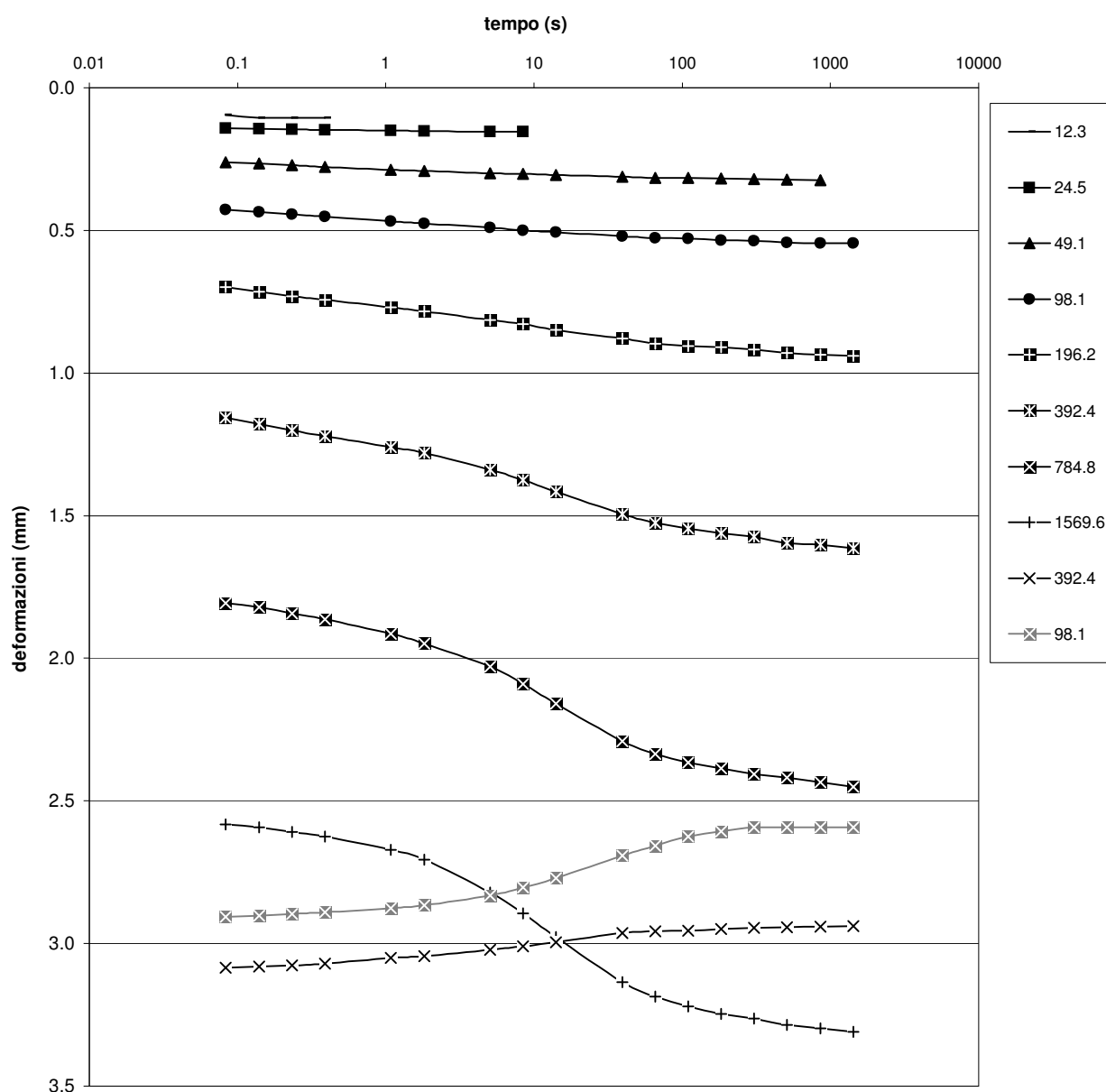
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S2SH1 m 6.40 - 7.10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

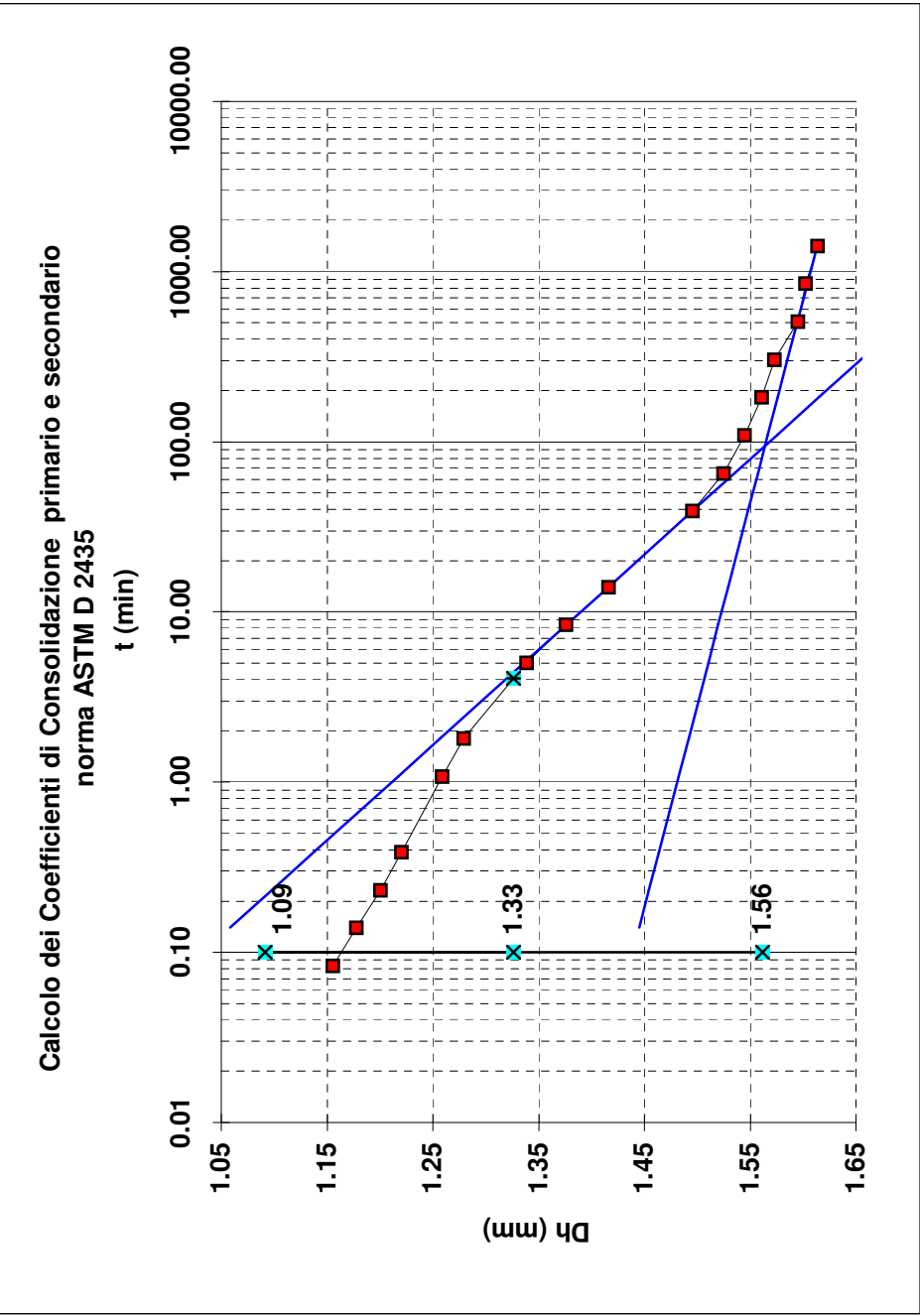
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)

H0

0.08

0.14

0.23

0.39

1.08

1.81

5.05

8.44

14.09

39.29

65.61

109.58

182.98

305.58

510.33

852.27

1423.30

4.08

245

1.19E-10

7.05E-04

2.20E-03

Pressione

da(kPa)

a (kPa)

196.2

392.4

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE/PROFONDITA': D1S2SH1

DATA DI CONSEGNA: 28/01/19

DURATA DELLE PROVE DAL: 02/02/19

AL: 03/02/19

COMMESSA: 17812/18

VERBALE ACC.: 043/19

CERTIFICATO n°: 0

rev.0 del: 00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

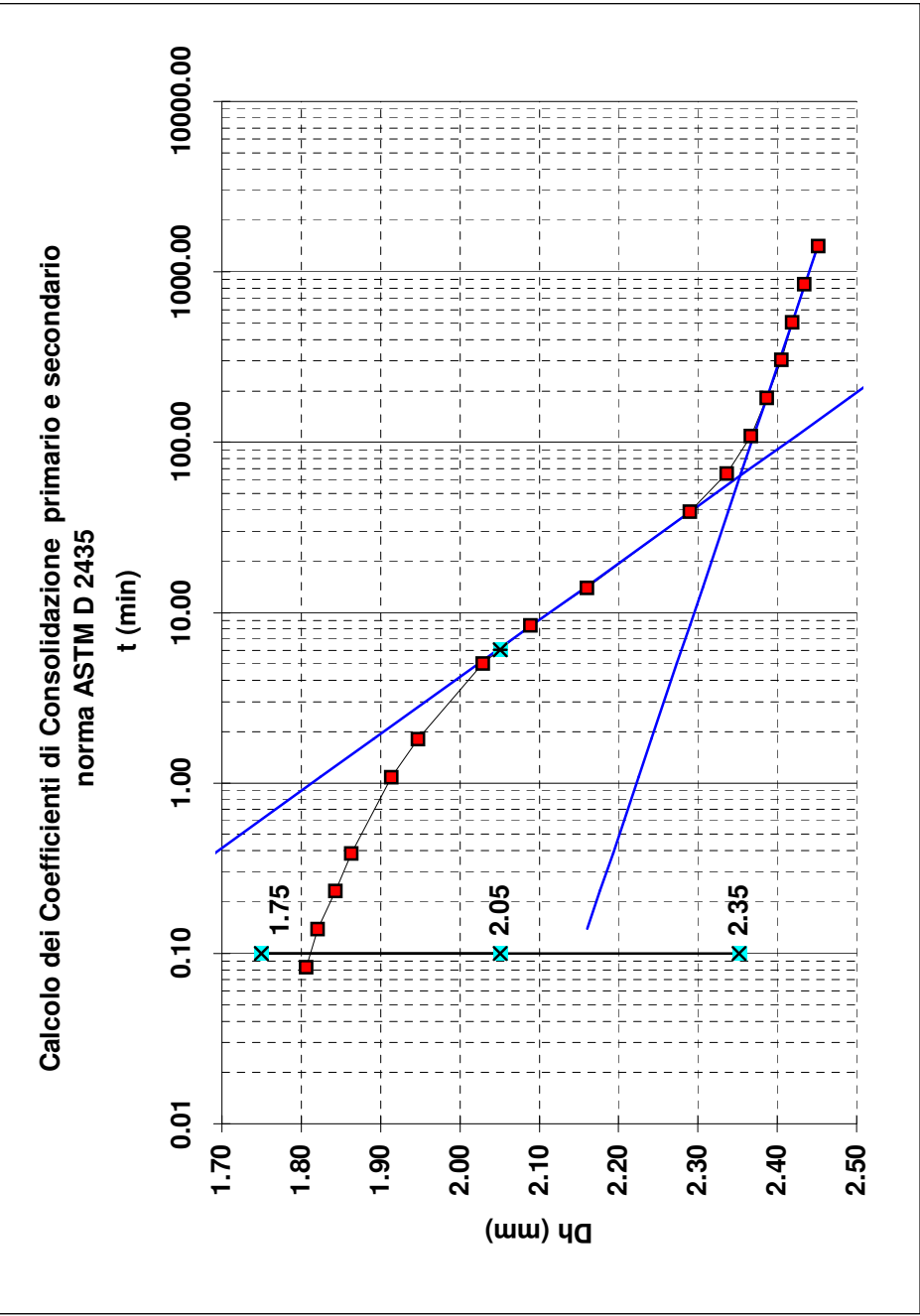
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.614
0.08	1.806
0.14	1.821
0.23	1.843
0.39	1.863
1.08	1.914
1.81	1.948
5.05	2.029
8.44	2.090
14.09	2.160
39.29	2.290
65.61	2.336
109.58	2.367
182.98	2.387
305.58	2.405
510.33	2.419
852.27	2.435
1423.30	2.452

tf50 (min)	6.07
tf50 (sec)	364
lk (m/s)	4.58E-11
Cv (cm ² /s)	4.38E-04
C alfa	3.94E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D1S2SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

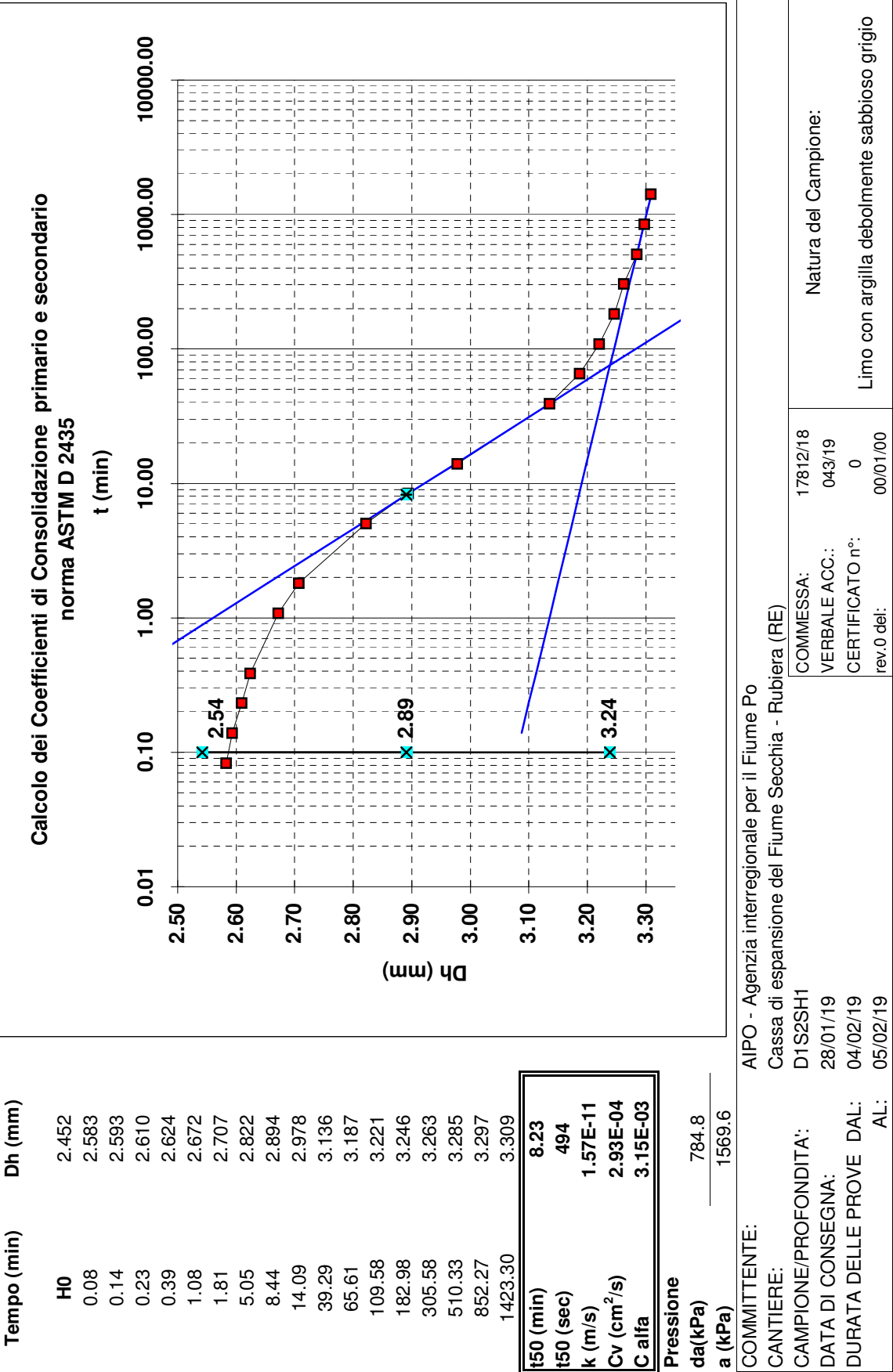
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2 SPT1 m 3.00 - 3.44**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia media-fine sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 0.3
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.44 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S2 SPT1 m 3.00 - 3.44**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia media-fine sabbiosa limosa marrone

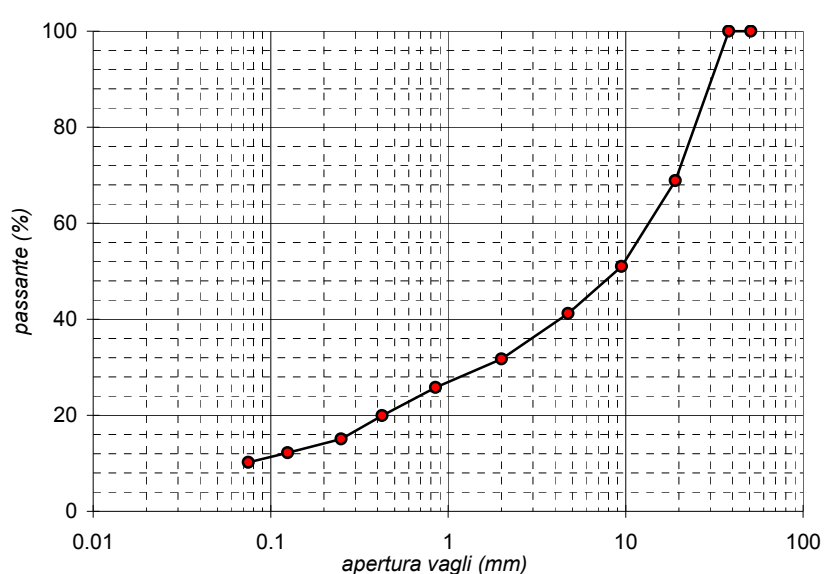
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	159.75	31.12	31.12	68.88
573	setaccio	9.5	91.87	17.90	49.02	50.98
290	setaccio	4.75	50.01	9.74	58.77	41.23
291	setaccio	2.0	48.74	9.50	68.26	31.74
292	setaccio	0.850	30.54	5.95	74.21	25.79
293	setaccio	0.425	29.90	5.83	80.04	19.96
282	setaccio	0.250	25.21	4.91	84.95	15.05
283	setaccio	0.125	14.65	2.85	87.81	12.19
286	setaccio	0.075	10.34	2.01	89.82	10.18
	fondo		52.25	10.18	100.00	0.00
TOTALE			513.26		ϕ max (mm) = 25.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	58.8%	68.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	31.1%	21.6%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	10.2%	10.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S2 SPT2 m 9.00 - 9.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia media-fine sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 3.6
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S2 SPT2 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia media-fine sabbiosa debolmente limosa marrone

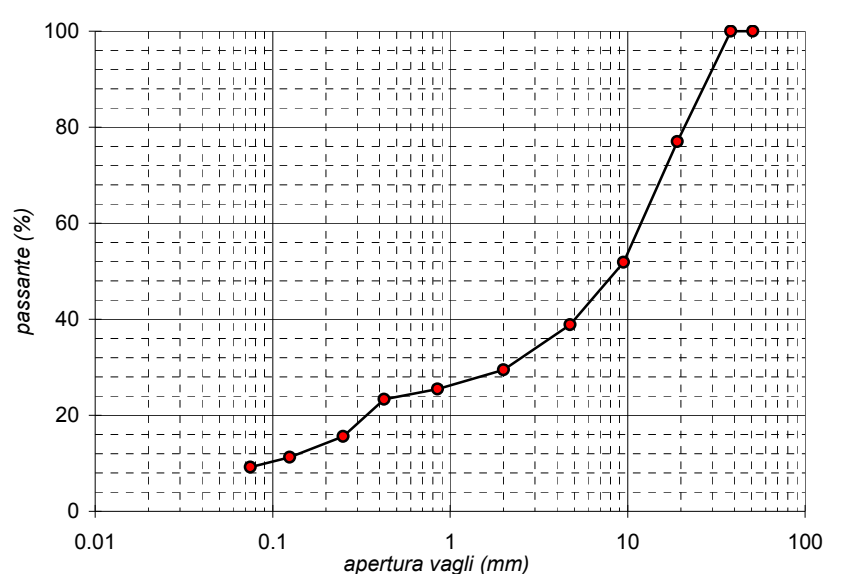
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	109.78	23.03	23.03	76.97
573	setaccio	9.5	119.70	25.11	48.13	51.87
290	setaccio	4.75	61.85	12.97	61.10	38.90
291	setaccio	2.0	45.02	9.44	70.55	29.45
292	setaccio	0.850	18.92	3.97	74.52	25.48
293	setaccio	0.425	10.12	2.12	76.64	23.36
282	setaccio	0.250	37.10	7.78	84.42	15.58
283	setaccio	0.125	20.65	4.33	88.75	11.25
286	setaccio	0.075	9.83	2.06	90.81	9.19
	fondo	43.80	9.19		100.00	0.00
TOTALE			476.77		ϕ max (mm) = 23.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	61.1%	70.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	29.7%	20.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	9.2%	9.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3 CR1 m 4.00 - 4.50**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla ghiaiosa sabbiosa marrone
	W naturale (%) 20.0
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
4.50 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3 CR1 m 4.00 - 4.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

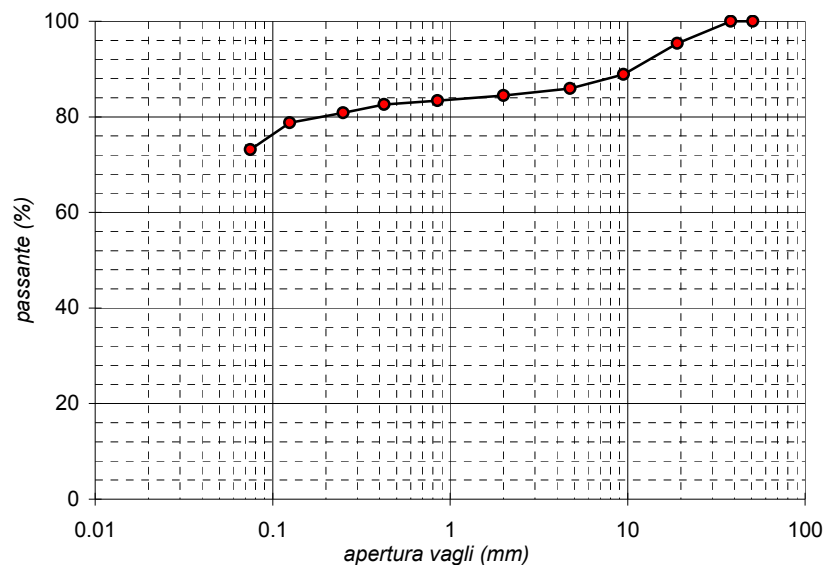
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla ghiaiosa sabbiosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	25.51	4.65	4.65	95.35
573	setaccio	9.5	35.53	6.48	11.14	88.86
290	setaccio	4.75	16.11	2.94	14.08	85.92
291	setaccio	2.0	7.96	1.45	15.53	84.47
292	setaccio	0.850	5.80	1.06	16.59	83.41
293	setaccio	0.425	4.66	0.85	17.44	82.56
282	setaccio	0.250	9.60	1.75	19.19	80.81
283	setaccio	0.125	11.28	2.06	21.25	78.75
286	setaccio	0.075	30.85	5.63	26.88	73.12
	fondo		400.76	73.12	100.00	0.00
TOTALE			548.06		ϕ max (mm) = 23.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	14.1%	15.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	12.8%	11.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	73.1%	73.1%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3 CR2 m 16.00 - 16.50**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 16.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 6.8
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
16.50 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3 CR2 m 16.00 - 16.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa debolmente limosa marrone

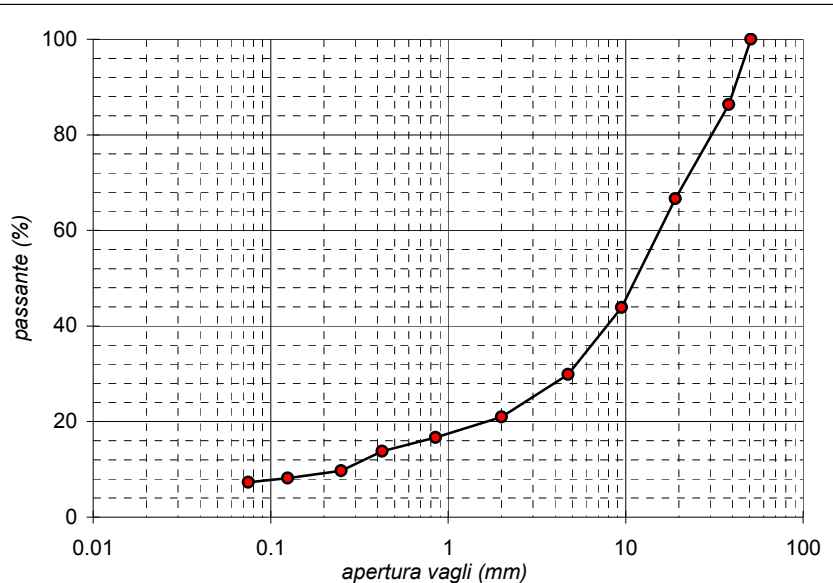
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	350.57	13.64	13.64	86.36
572	setaccio	19.1	506.29	19.70	33.33	66.67
573	setaccio	9.5	585.43	22.78	56.11	43.89
290	setaccio	4.75	359.93	14.00	70.11	29.89
291	setaccio	2.0	229.31	8.92	79.03	20.97
292	setaccio	0.850	109.58	4.26	83.30	16.70
293	setaccio	0.425	75.05	2.92	86.22	13.78
282	setaccio	0.250	104.53	4.07	90.28	9.72
283	setaccio	0.125	39.15	1.52	91.81	8.19
286	setaccio	0.075	22.27	0.87	92.67	7.33
	fondo		188.37	7.33	100.00	0.00
TOTALE			2570.48		ϕ max (mm) = 45.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	70.1%	79.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	22.6%	13.6%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	7.3%	7.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7.60	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 49 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	50	-	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fina argilloso grigio
	140	-	W naturale (%) 27.1 γ naturale(Mg/m ³) 1.93 γ secco (Mg/m ³) 1.52 γ immerso (Mg/m ³) 0.95 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.78 grado di saturazione (%) 93 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	110	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
8.20 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fina argilloso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

676.35

2.23

TERRA UMIDA (g)

1035.93

212.37

TERRA ESSICATA* (g)

959.97

167.26

UMDITA' DETERMINATA (%)

26.8

27.3

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

27.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fina argilloso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	136.56	137.19
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	305.81	307.33
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.92	1.93
MEDIA (Mg/m³)	=	1.93

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D1S3SH1	m 7.60 - 8.20			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

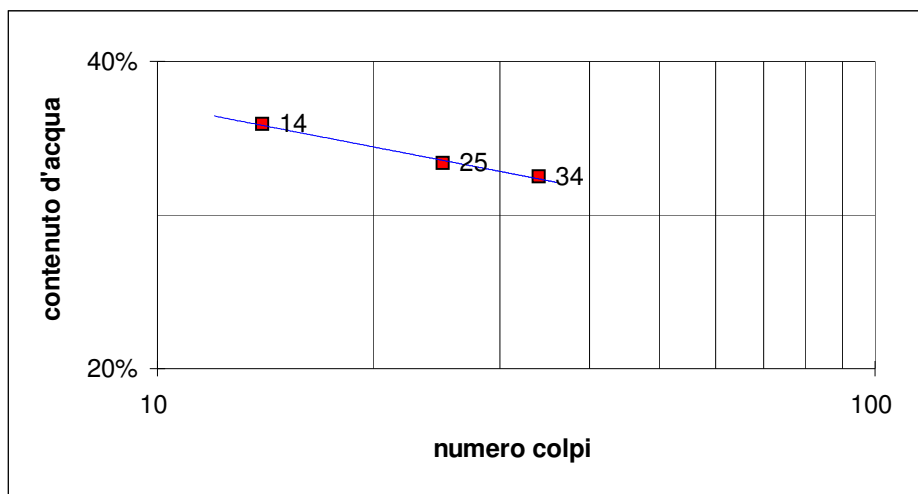
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fina argilloso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	14			
massa umida+ tara (g)	23.41	21.91	20.81	12.59	13.11	1035.93
massa secca+ tara (g)	18.21	17.00	15.92	10.89	11.28	959.97
acqua contenuta (g)	5.20	4.91	4.89	1.70	1.83	75.96
tara (g)	2.20	2.28	2.30	2.31	2.18	676.35
peso secco (g)	16.01	14.72	13.62	8.58	9.10	283.62
contenuto d'acqua	32.5%	33.4%	35.9%	19.8%	20.1%	26.8%

Umidità Naturale	Wn =	27%
Limite Liquido	LL =	34%
Limite Plastico	LP =	20%
Indice Plastico	IP =	14%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 01-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fina argilloso grigio

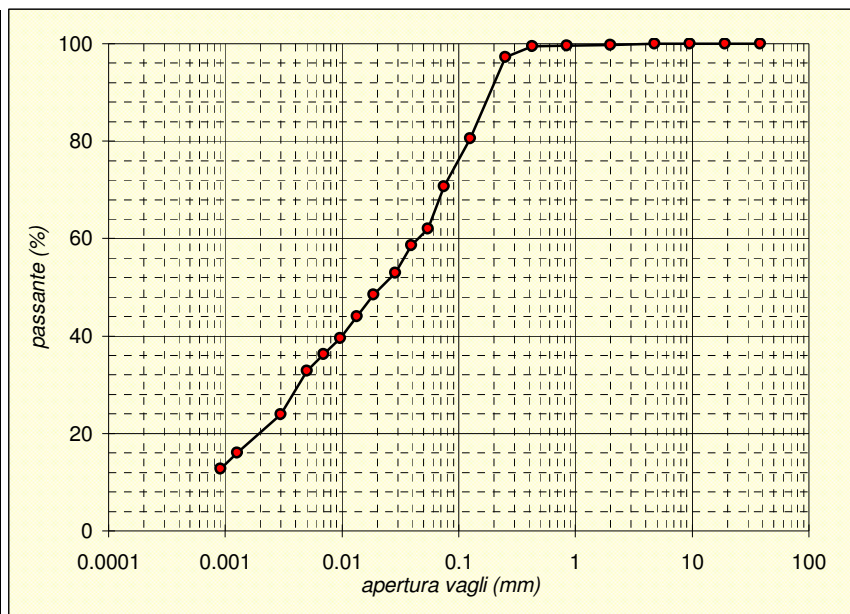
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.69	0.24	0.24	99.76
292	setaccio	0.850	0.37	0.13	0.37	99.63
293	setaccio	0.425	0.44	0.16	0.53	99.47
282	setaccio	0.250	6.18	2.18	2.71	97.29
283	setaccio	0.125	47.51	16.75	19.46	80.54
286	setaccio	0.075	28.07	9.90	29.36	70.64
-	calcolato	0.0544	24.58	8.67	38.02	61.98
-	calcolato	0.0392	9.53	3.36	41.38	58.62
-	calcolato	0.0286	15.88	5.60	46.98	53.02
-	calcolato	0.0185	12.70	4.48	51.46	48.54
-	calcolato	0.0134	12.70	4.48	55.94	44.06
-	calcolato	0.0097	12.70	4.48	60.41	39.59
-	calcolato	0.0070	9.53	3.36	63.77	36.23
-	calcolato	0.0050	9.53	3.36	67.13	32.87
-	calcolato	0.0030	25.40	8.96	76.09	23.91
-	calcolato	0.0013	22.23	7.84	83.93	16.07
-	calcolato	0.0009	9.53	3.36	87.28	12.72
-	fondo		36.07	12.72	100.00	0.00
TOTALE			283.62		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	31.0
21	60	29.5
21	120	27.0
21	300	25.0
21	600	23.0
21	1200	21.0
21	2400	19.5
21	4800	18.0
21	14400	14.0
21	86400	10.5
21	172800	9.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.2%
SABBIA	> 0,075 mm 29.4%	> 0,063 mm 33.8%
LIMO	> 2 μ 50.4%	> 2 μ 45.7%
ARGILLA	< 2 μ 20.2%	< 2 μ 20.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S3SH1 m 7.60 - 8.20		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

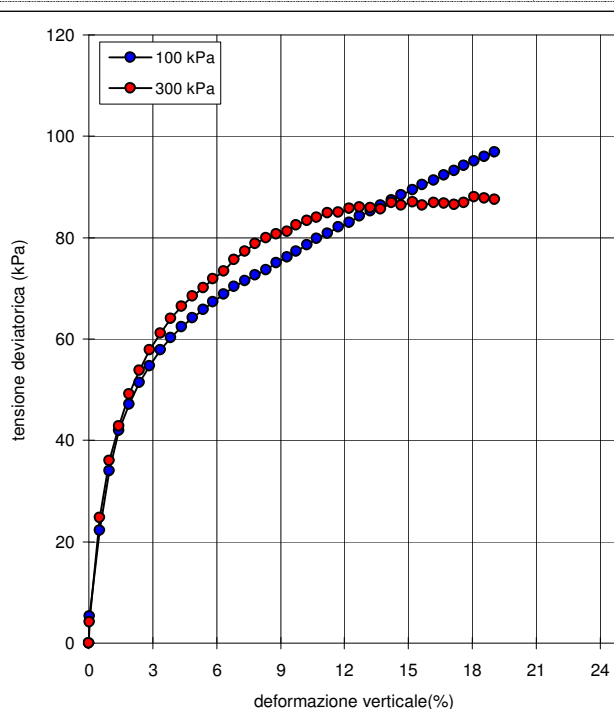
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia fina argilloso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	5.28	0.03	4.15
0.50	22.22	0.50	24.81
0.96	33.95	0.96	36.01
1.42	41.90	1.42	42.84
1.89	47.14	1.89	49.09
2.38	51.47	2.38	53.84
2.85	54.75	2.85	57.87
3.36	57.81	3.36	61.07
3.86	60.26	3.86	64.01
4.37	62.42	4.37	66.40
4.86	64.17	4.86	68.45
5.37	65.87	5.37	70.13
5.84	67.33	5.84	71.82
6.34	68.84	6.34	73.38
6.81	70.35	6.81	75.67
7.32	71.49	7.32	77.26
7.81	72.63	7.81	78.85
8.33	73.64	8.33	79.91
8.82	74.99	8.82	80.75
9.30	76.16	9.30	81.27
9.74	77.36	9.74	82.52
10.24	78.57	10.24	83.38
10.71	79.78	10.71	84.03
11.22	80.86	11.22	84.85
11.72	82.08	11.72	84.99
12.23	83.05	12.23	85.71
12.72	84.25	12.72	85.99
13.23	85.26	13.23	85.86
13.70	86.37	13.70	85.69
14.20	87.35	14.20	86.91
14.67	88.42	14.67	86.35
15.20	89.42	15.20	87.00
15.67	90.38	15.67	86.44
16.18	91.36	16.18	86.86
16.67	92.34	16.67	86.72
17.15	93.17	17.15	86.57
17.60	94.24	17.60	86.96
18.10	95.08	18.10	87.99
18.57	96.02	18.57	87.84
19.06	96.91	19.06	87.59

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	169.3	170.1
Umidità naturale (%):	27.3	27.3
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.92	1.93
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.51	1.52
sigma 3:	100 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

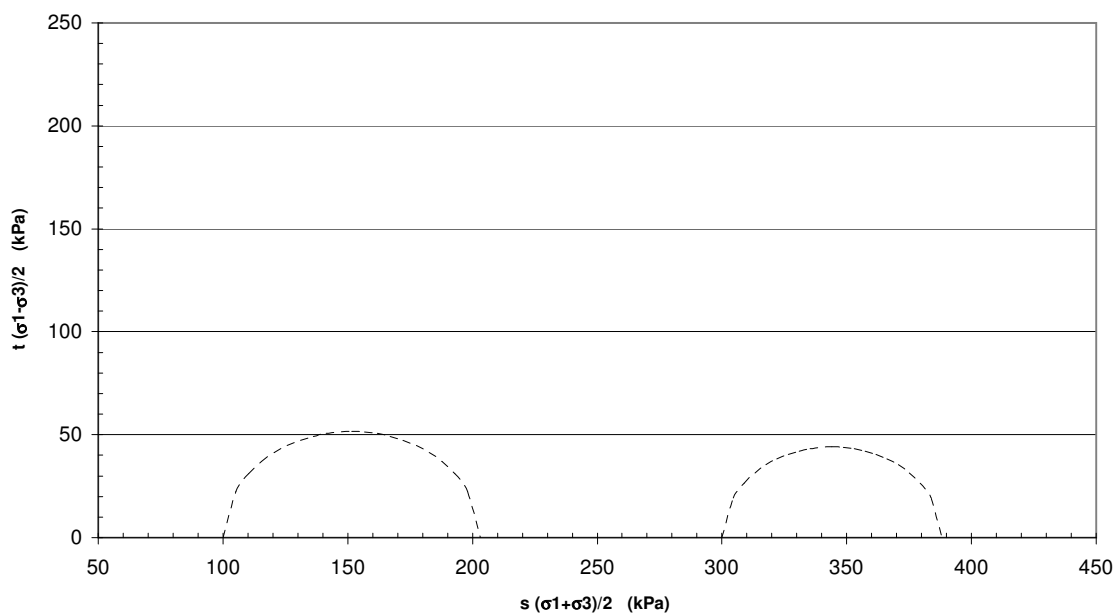
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S3SH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	96.91	87.99	
Deformazione a rottura (%):	19.06	18.10	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

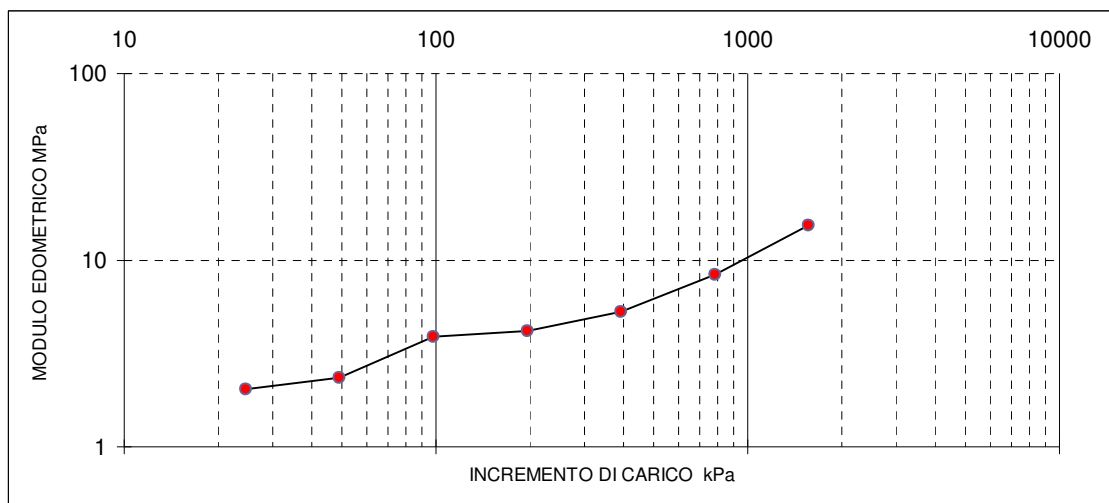
edometro n: Ed 10 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fina argilloso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.080	0.40	0.777	0.777			
24.5	0.200	1.00	0.767	0.767	0.088	0.049	2.04
49.1	0.409	2.04	0.748	0.751	0.076	0.043	2.35
98.1	0.660	3.30	0.726	0.731	0.046	0.026	3.90
196.2	1.131	5.65	0.684	0.687	0.043	0.024	4.17
392.4	1.871	9.36	0.617	0.629	0.034	0.019	5.30
784.8	2.812	14.06	0.534	0.543	0.021	0.012	8.34
1569.6	3.836	19.18	0.442	0.457	0.012	0.007	15.32
392.4	3.555	17.77	0.467	0.466			
98.1	3.071	15.35	0.510	0.508			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	16.930
Umidità (%)	27.8	18.9
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.93	2.13
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.51	1.79
Indice dei vuoti:	0.78	0.51
Grado di Saturazione (%):	96	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

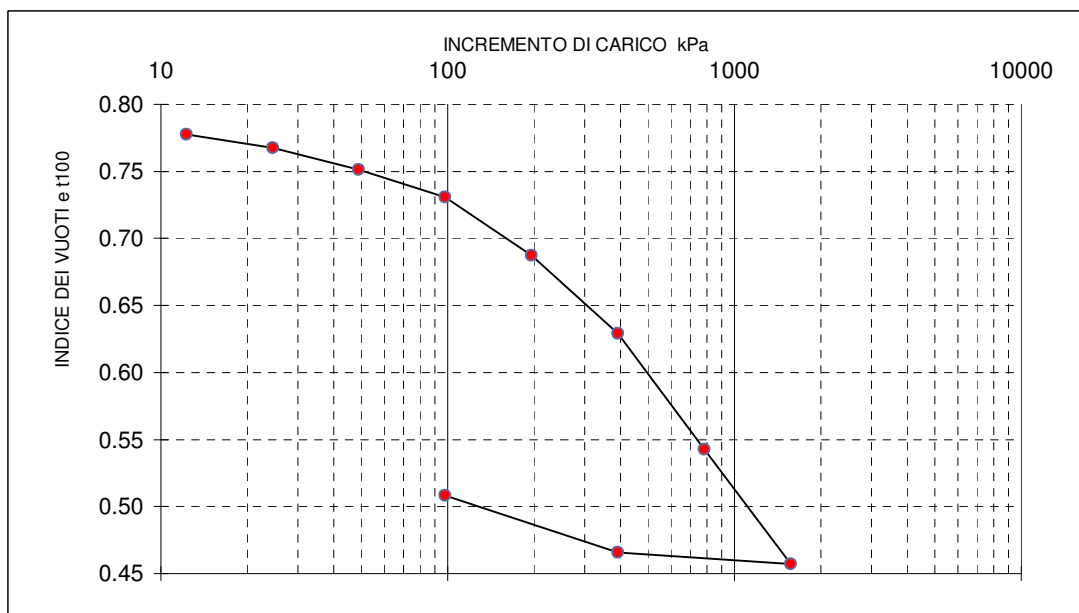
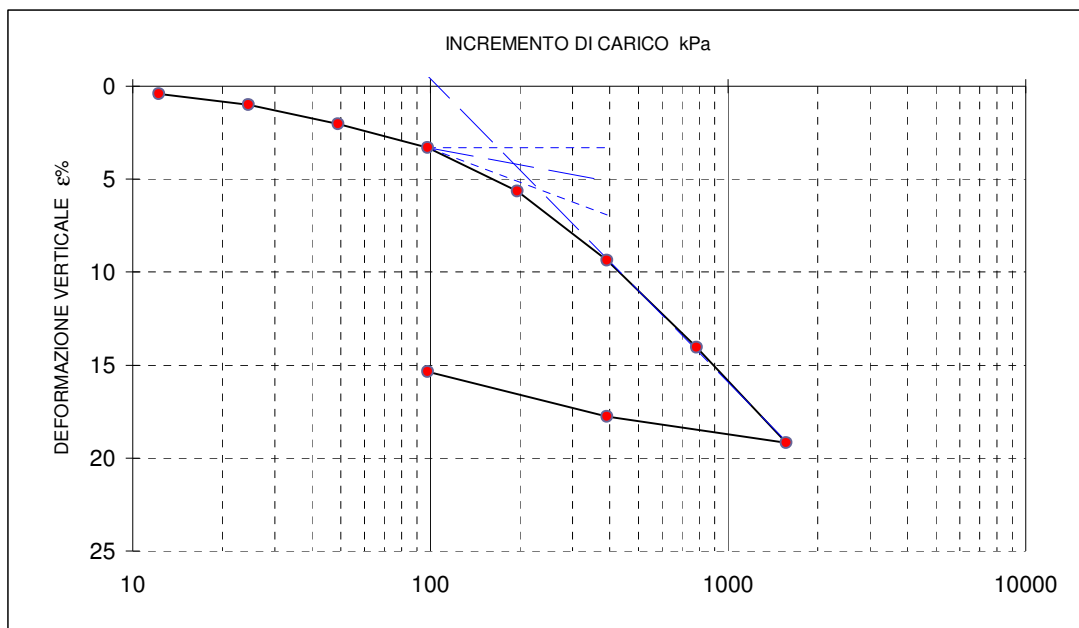
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S3SH1	m 7.60 - 8.20	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.041	0.105	0.246	0.433	0.735	1.231
0.14	0.056	0.108	0.250	0.437	0.744	1.245
0.23	0.069	0.113	0.257	0.443	0.755	1.264
0.39	0.076	0.117	0.264	0.451	0.774	1.283
1.08	0.079	0.127	0.279	0.468	0.809	1.343
1.81	0.080	0.133	0.290	0.482	0.836	1.385
5.05	0.080	0.149	0.323	0.526	0.909	1.490
8.44	0.000	0.157	0.339	0.551	0.950	1.548
14.09	0.000	0.165	0.352	0.570	0.992	1.620
39.29	0.000	0.176	0.373	0.606	1.052	1.729
65.61	0.000	0.180	0.380	0.617	1.073	1.752
109.58	0.000	0.183	0.384	0.624	1.085	1.774
182.98	0.000	0.188	0.390	0.630	1.095	1.792
305.58	0.000	0.192	0.395	0.637	1.104	1.812
510.33	0.000	0.197	0.401	0.645	1.117	1.835
852.27	0.000	0.198	0.405	0.652	1.130	1.852
1423.30	0.000	0.200	0.409	0.660	1.131	1.871

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.972	2.899	3.774	3.525		
0.14	1.992	2.928	3.764	3.515		
0.23	2.009	2.963	3.749	3.507		
0.39	2.036	2.995	3.739	3.497		
1.08	2.111	3.071	3.709	3.464		
1.81	2.166	3.131	3.688	3.448		
5.05	2.308	3.289	3.648	3.387		
8.44	2.401	3.391	3.628	3.347		
14.09	2.497	3.496	3.609	3.294		
39.29	2.639	3.646	3.579	3.186		
65.61	2.682	3.686	3.573	3.146		
109.58	2.715	3.722	3.568	3.117		
182.98	2.737	3.747	3.564	3.094		
305.58	2.758	3.769	3.562	3.082		
510.33	2.781	3.789	3.559	3.080		
852.27	2.796	3.814	3.557	3.080		
1423.30	2.812	3.836	3.555	3.071		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

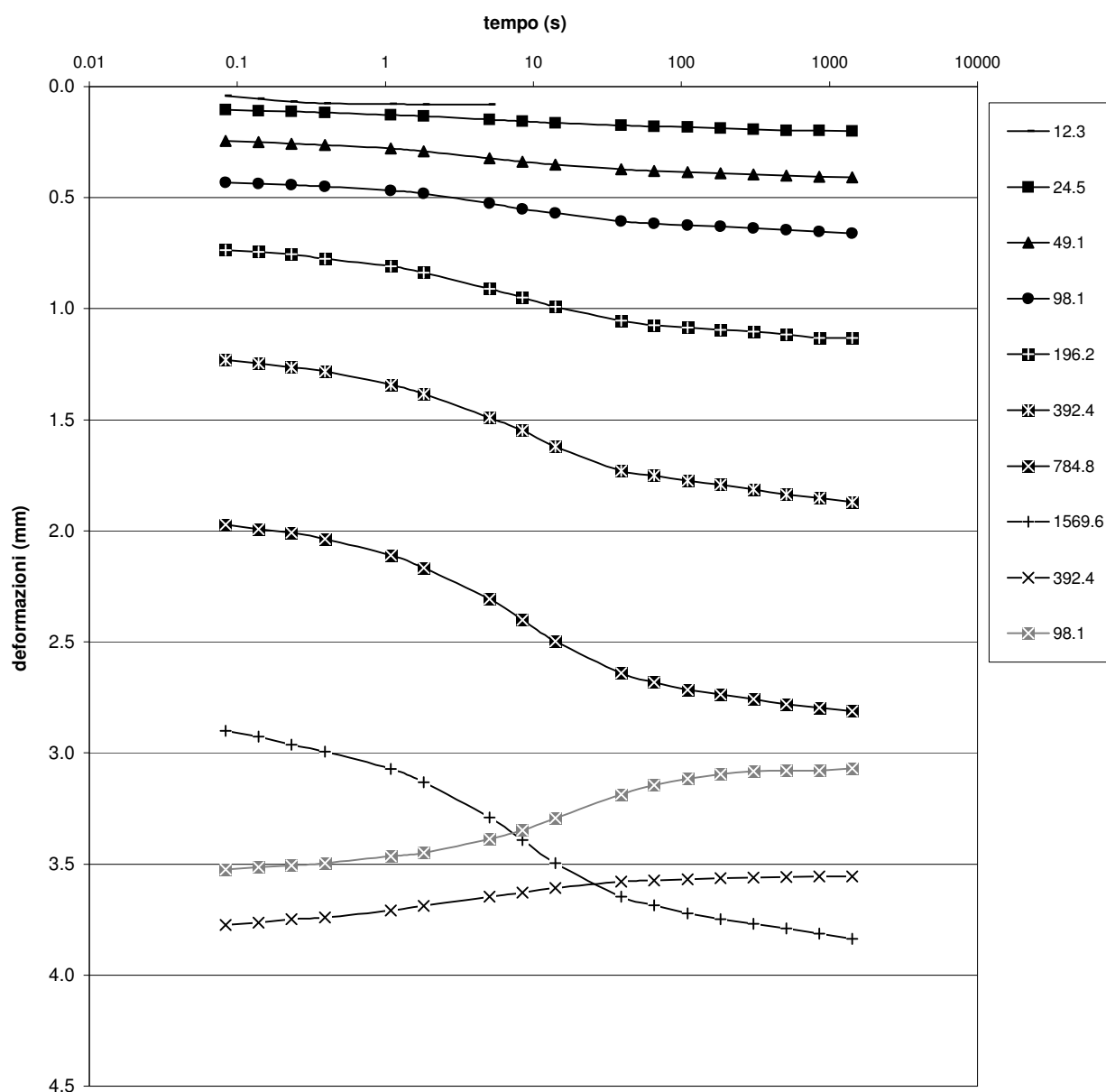
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S3SH1 m 7.60 - 8.20		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

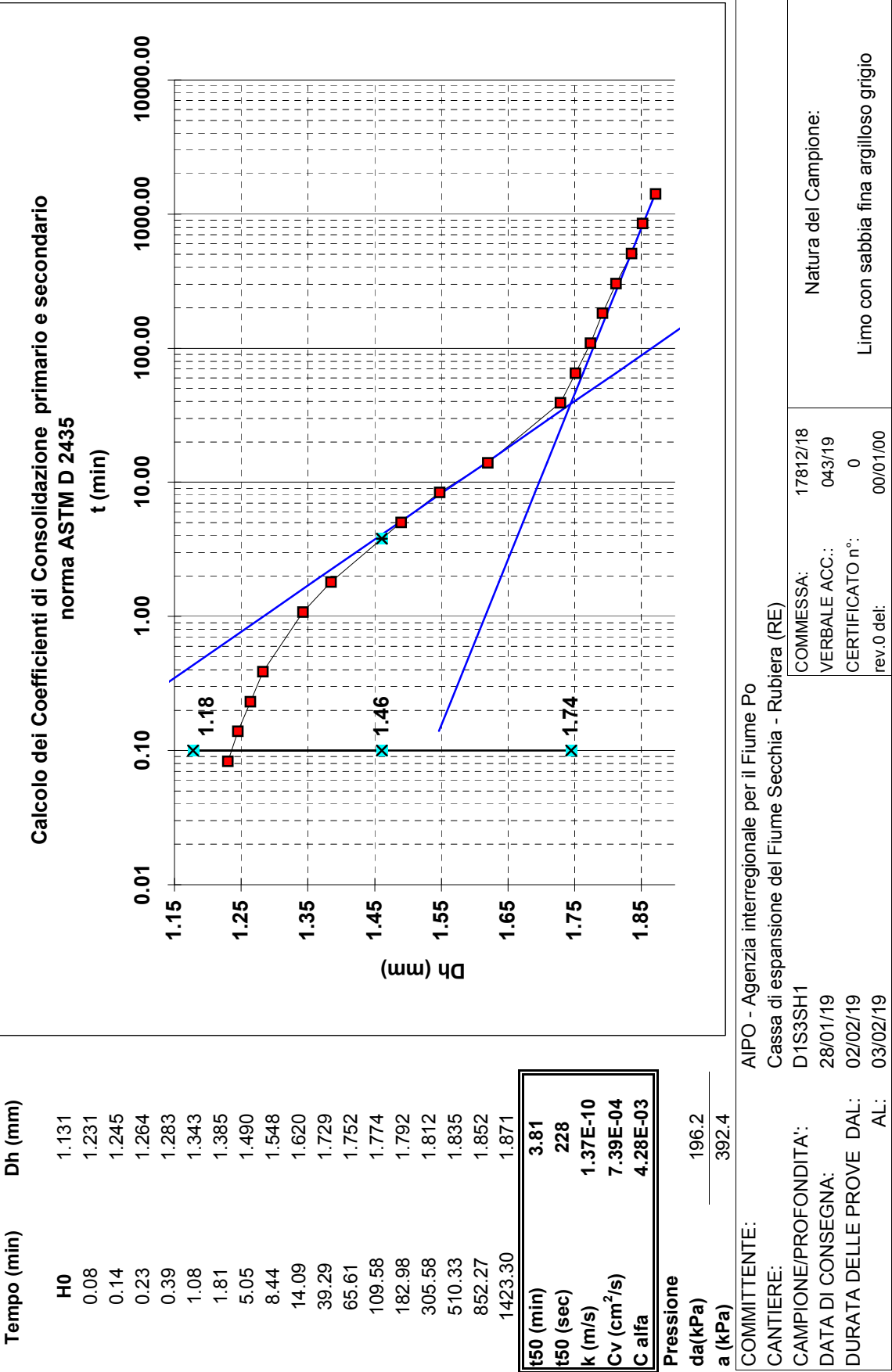
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

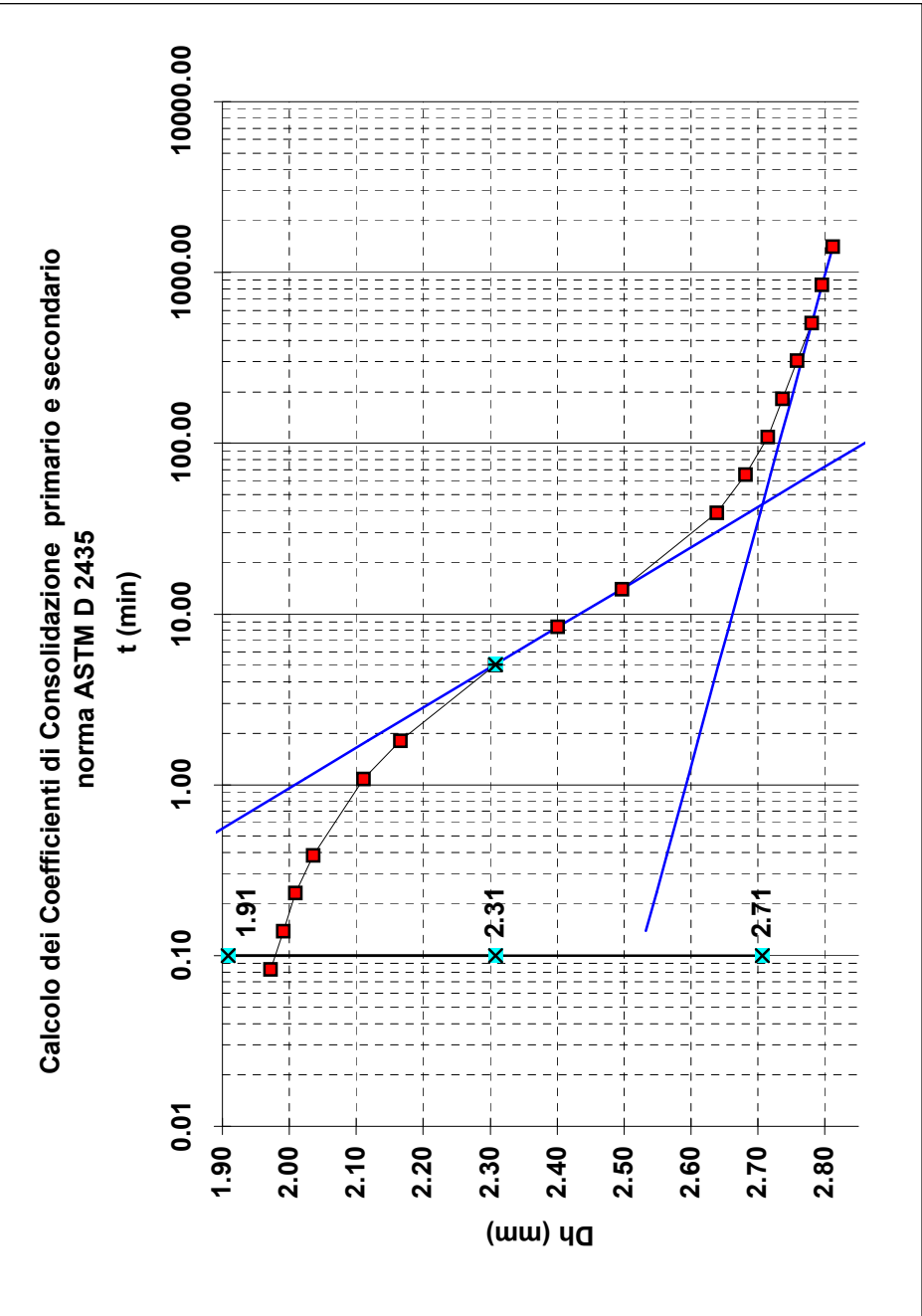
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)

H0	1.871
0.08	1.972
0.14	1.992
0.23	2.009
0.39	2.036
1.08	2.111
1.81	2.166
5.05	2.308
8.44	2.401
14.09	2.497
39.29	2.639
65.61	2.682
109.58	2.715
182.98	2.737
305.58	2.758
510.33	2.781
852.27	2.796
1423.30	2.812

t50 (min)	5.05
t50 (sec)	303
k (m/s)	5.97E-11
Cv (cm ² /s)	5.08E-04
C alfa	3.84E-03

Pressione

da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D1S3SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con sabbia fina argilloso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

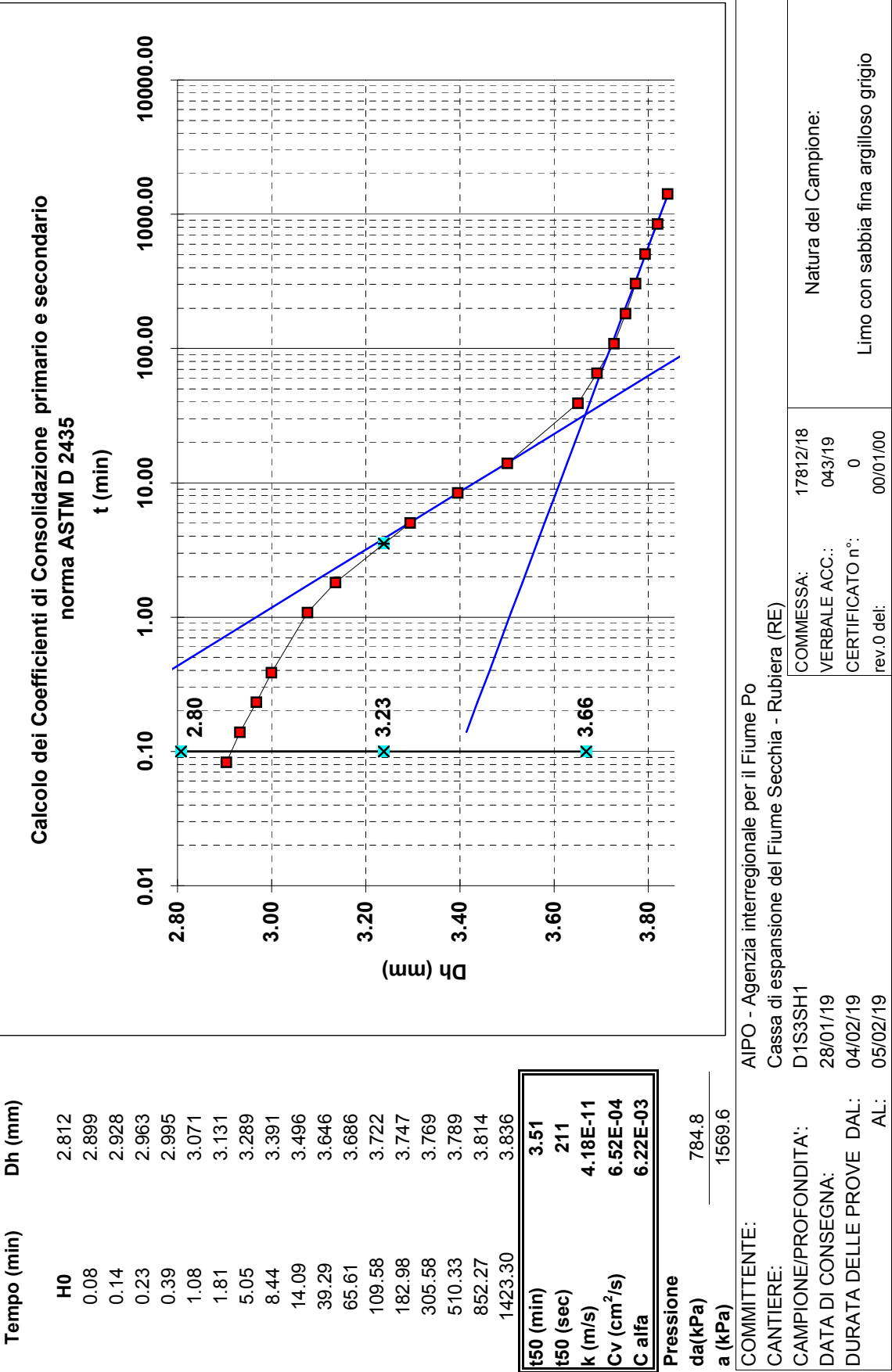
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia fina argilloso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	29.6	26.8	27.3
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.95	1.98	1.97
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.50	1.56	1.54
indice dei vuoti iniziale	0.80	0.73	0.75
grado di saturazione iniziale (%)	100	99	98
umidità finale (%)	27.9	24.9	23.7
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.97	2.02	2.04
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.54	1.62	1.65
indice dei vuoti fine cons.	0.75	0.67	0.64
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.574	7.539	7.462
Ac (cm^2)	11.358	11.289	11.065
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.1483	0.1153	0.1235
t100 min (Bishop & Henkel)	47	246	161

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

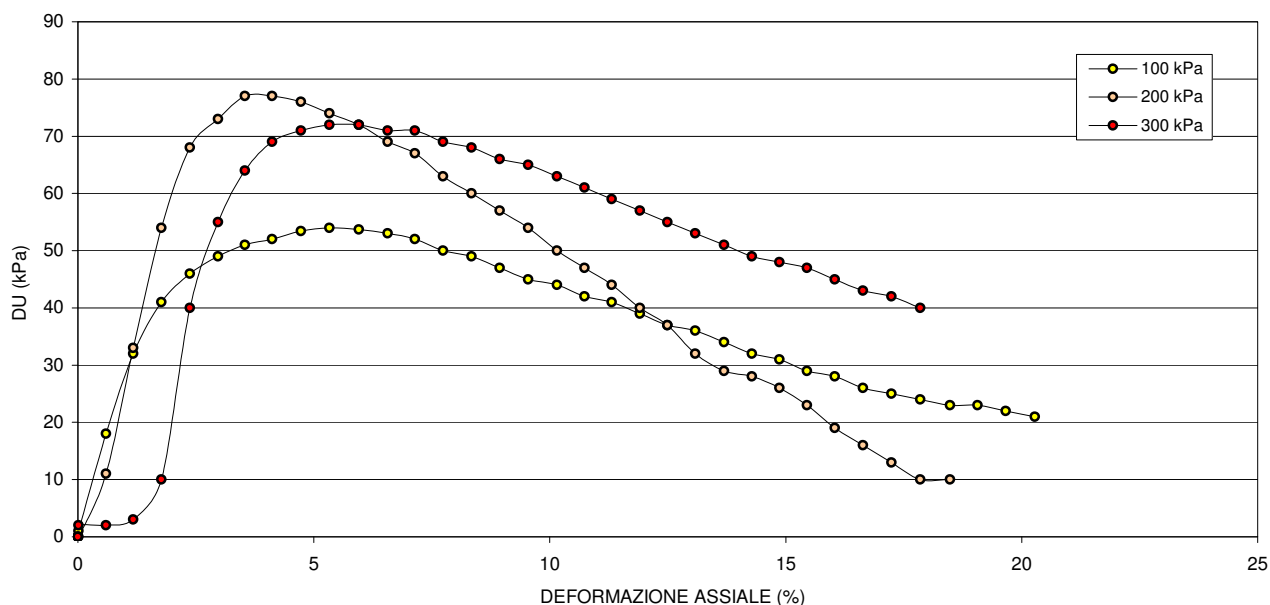
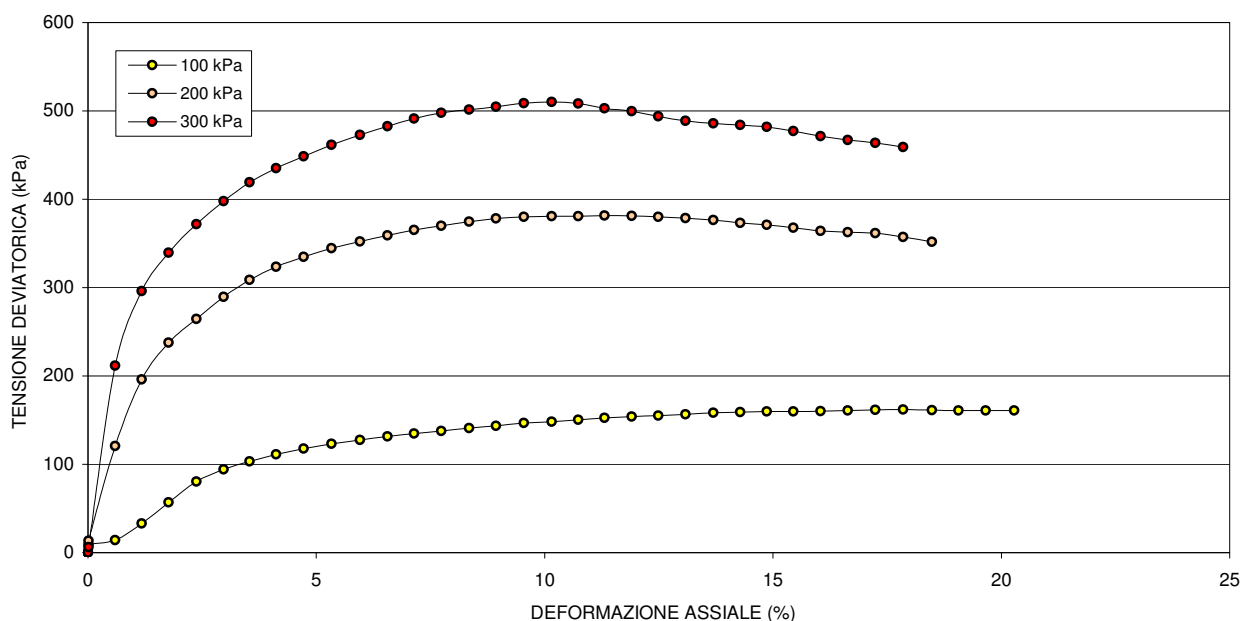
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18

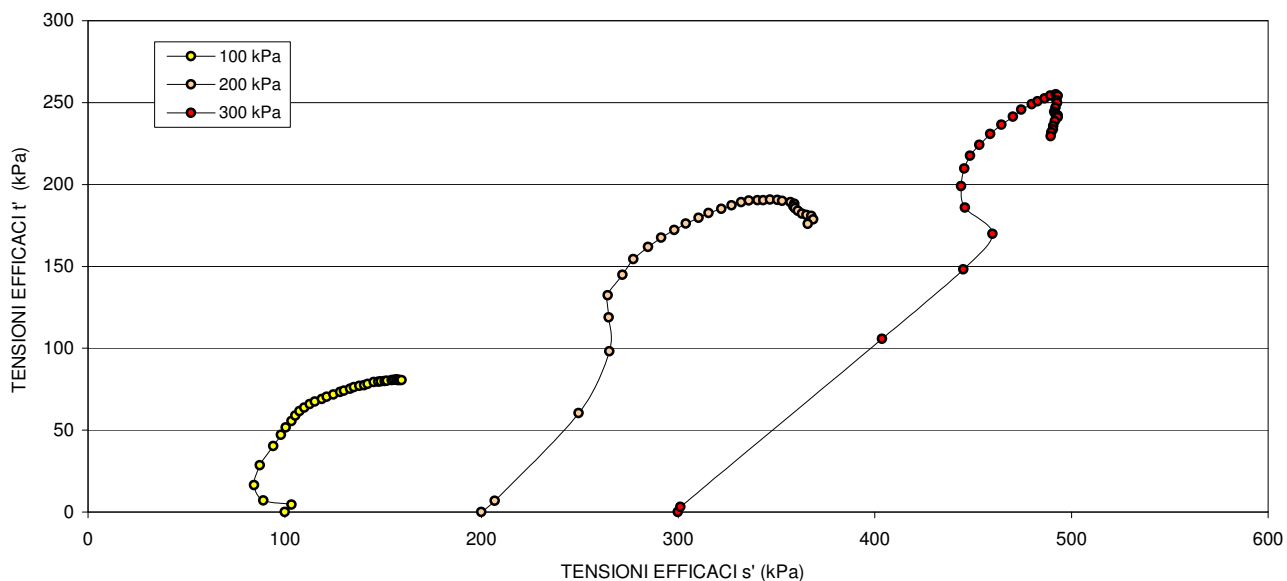
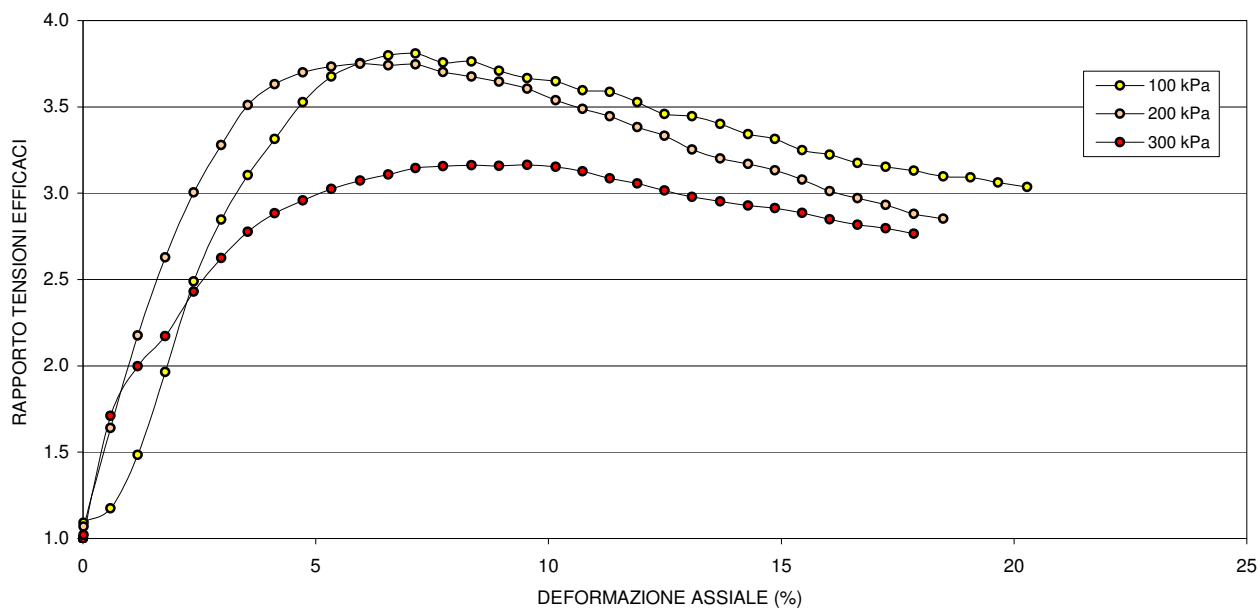
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.013	8.979	0.013	13.552	0.013	6.325
0.594	14.266	0.594	120.816	0.594	211.563
1.175	32.889	1.175	196.186	1.175	296.154
1.769	56.908	1.769	237.558	1.769	339.648
2.377	80.364	2.377	264.541	2.377	371.779
2.971	94.227	2.971	289.490	2.971	397.752
3.539	103.103	3.539	308.732	3.539	419.223
4.120	111.092	4.120	323.690	4.120	435.068
4.727	117.770	4.727	334.805	4.727	448.499
5.334	123.104	5.334	344.411	5.334	461.467
5.955	127.513	5.955	352.067	5.955	472.805
6.562	131.543	6.562	359.064	6.562	482.756
7.143	134.813	7.143	365.222	7.143	491.167
7.737	137.850	7.737	370.077	7.737	497.946
8.345	140.896	8.345	374.623	8.345	501.543
8.939	143.591	8.939	378.245	8.939	504.875
9.546	146.615	9.546	380.209	9.546	508.538
10.154	148.241	10.154	380.760	10.154	510.076
10.734	150.505	10.734	380.829	10.734	508.230
11.315	152.570	11.315	381.571	11.315	502.839
11.910	154.108	11.910	381.200	11.910	499.629
12.491	154.940	12.491	380.081	12.491	493.803
13.085	156.490	13.085	378.501	13.085	488.644
13.692	158.512	13.692	376.392	13.692	485.931
14.286	159.232	14.286	373.269	14.286	484.135
14.867	159.652	14.867	371.041	14.867	482.008
15.448	159.679	15.448	367.760	15.448	477.191
16.042	160.109	16.042	364.134	16.042	471.485
16.636	160.884	16.636	362.591	16.636	467.169
17.244	161.461	17.244	361.415	17.244	463.765
17.851	161.867	17.851	357.380	17.851	459.025
18.485	161.408	18.485	351.951		
19.066	161.041				
19.660	160.849				
20.281	160.870				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	$\Delta U.$ (kPa)	Def. (%)	$\Delta U.$ (kPa)	Def. (%)	$\Delta U.$ (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.013	1.000	0.013	0.000	0.013	2.000
0.594	18.000	0.594	11.000	0.594	2.000
1.175	32.000	1.175	33.000	1.175	3.000
1.769	41.000	1.769	54.000	1.769	10.000
2.377	46.000	2.377	68.000	2.377	40.000
2.971	49.000	2.971	73.000	2.971	55.000
3.539	51.000	3.539	77.000	3.539	64.000
4.120	52.000	4.120	77.000	4.120	69.000
4.727	53.400	4.727	76.000	4.727	71.000
5.334	54.000	5.334	74.000	5.334	72.000
5.955	53.700	5.955	72.000	5.955	72.000
6.562	53.000	6.562	69.000	6.562	71.000
7.143	52.000	7.143	67.000	7.143	71.000
7.737	50.000	7.737	63.000	7.737	69.000
8.345	49.000	8.345	60.000	8.345	68.000
8.939	47.000	8.939	57.000	8.939	66.000
9.546	45.000	9.546	54.000	9.546	65.000
10.154	44.000	10.154	50.000	10.154	63.000
10.734	42.000	10.734	47.000	10.734	61.000
11.315	41.000	11.315	44.000	11.315	59.000
11.910	39.000	11.910	40.000	11.910	57.000
12.491	37.000	12.491	37.000	12.491	55.000
13.085	36.000	13.085	32.000	13.085	53.000
13.692	34.000	13.692	29.000	13.692	51.000
14.286	32.000	14.286	28.000	14.286	49.000
14.867	31.000	14.867	26.000	14.867	48.000
15.448	29.000	15.448	23.000	15.448	47.000
16.042	28.000	16.042	19.000	16.042	45.000
16.636	26.000	16.636	16.000	16.636	43.000
17.244	25.000	17.244	13.000	17.244	42.000
17.851	24.000	17.851	10.000	17.851	40.000
18.485	23.000	18.485	10.000		
19.066	23.000				
19.660	22.000				
20.281	21.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.013	1.091	0.013	1.068	0.013	1.021
0.594	1.174	0.594	1.639	0.594	1.710
1.175	1.484	1.175	2.175	1.175	1.997
1.769	1.965	1.769	2.627	1.769	2.171
2.377	2.488	2.377	3.004	2.377	2.430
2.971	2.848	2.971	3.279	2.971	2.623
3.539	3.104	3.539	3.510	3.539	2.776
4.120	3.314	4.120	3.632	4.120	2.883
4.727	3.527	4.727	3.700	4.727	2.959
5.334	3.676	5.334	3.733	5.334	3.024
5.955	3.754	5.955	3.751	5.955	3.074
6.562	3.799	6.562	3.741	6.562	3.108
7.143	3.809	7.143	3.746	7.143	3.145
7.737	3.757	7.737	3.701	7.737	3.156
8.345	3.763	8.345	3.676	8.345	3.162
8.939	3.709	8.939	3.645	8.939	3.158
9.546	3.666	9.546	3.604	9.546	3.164
10.154	3.647	10.154	3.538	10.154	3.152
10.734	3.595	10.734	3.489	10.734	3.126
11.315	3.586	11.315	3.446	11.315	3.086
11.910	3.526	11.910	3.382	11.910	3.056
12.491	3.459	12.491	3.332	12.491	3.016
13.085	3.445	13.085	3.253	13.085	2.978
13.692	3.402	13.692	3.201	13.692	2.952
14.286	3.342	14.286	3.170	14.286	2.929
14.867	3.314	14.867	3.132	14.867	2.913
15.448	3.249	15.448	3.078	15.448	2.886
16.042	3.224	16.042	3.012	16.042	2.849
16.636	3.174	16.636	2.971	16.636	2.818
17.244	3.153	17.244	2.933	17.244	2.798
17.851	3.130	17.851	2.881	17.851	2.765
18.485	3.096	18.485	2.852		
19.066	3.091				
19.660	3.062				
20.281	3.036				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
103.490	4.490	206.776	6.776	301.163	3.163
89.133	7.133	249.408	60.408	403.781	105.781
84.445	16.445	265.093	98.093	445.077	148.077
87.454	28.454	264.779	118.779	459.824	169.824
94.182	40.182	264.270	132.270	445.889	185.889
98.114	47.114	271.745	144.745	443.876	198.876
100.551	51.551	277.366	154.366	445.611	209.611
103.546	55.546	284.845	161.845	448.534	217.534
105.485	58.885	291.403	167.403	453.249	224.249
107.552	61.552	298.206	172.206	458.733	230.733
110.057	63.757	304.034	176.034	464.402	236.402
112.772	65.772	310.532	179.532	470.378	241.378
115.407	67.407	315.611	182.611	474.583	245.583
118.925	68.925	322.039	185.039	479.973	248.973
121.448	70.448	327.312	187.312	482.772	250.772
124.795	71.795	332.122	189.122	486.438	252.438
128.307	73.307	336.105	190.105	489.269	254.269
130.120	74.120	340.380	190.380	492.038	255.038
133.252	75.252	343.414	190.414	493.115	254.115
135.285	76.285	346.786	190.786	492.419	251.419
138.054	77.054	350.600	190.600	492.815	249.815
140.470	77.470	353.041	190.041	491.902	246.902
142.245	78.245	357.251	189.251	491.322	244.322
145.256	79.256	359.196	188.196	491.966	242.966
147.616	79.616	358.635	186.635	493.068	242.068
148.826	79.826	359.520	185.520	493.004	241.004
150.839	79.839	360.880	183.880	491.595	238.595
152.055	80.055	363.067	182.067	490.743	235.743
154.442	80.442	365.296	181.296	490.585	233.585
155.730	80.730	367.708	180.708	489.883	231.883
156.934	80.934	368.690	178.690	489.513	229.513
157.704	80.704	365.976	175.976		
157.521	80.521				
158.425	80.425				
159.435	80.435				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

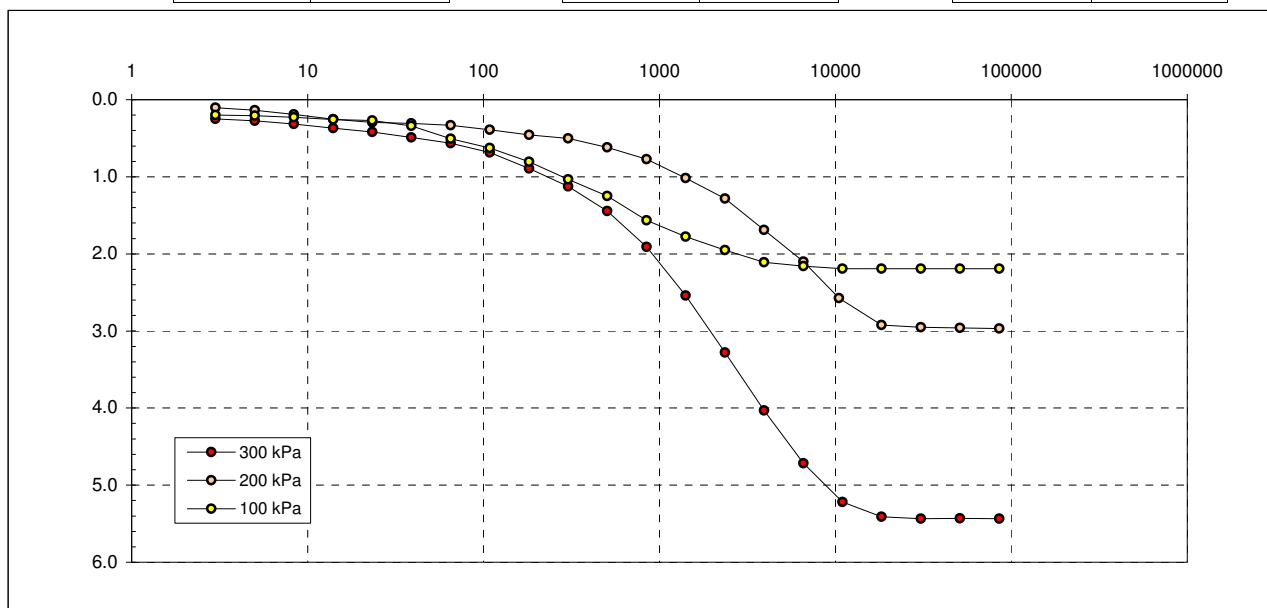
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.20
5	0.21
8	0.23
14	0.26
23	0.27
39	0.34
65	0.51
109	0.63
181	0.81
303	1.03
506	1.25
845	1.56
1412	1.78
2357	1.95
3937	2.11
6575	2.16
10979	2.19
18335	2.19
30620	2.19
51136	2.19
85398	2.19

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.10
5	0.14
8	0.19
14	0.25
23	0.30
39	0.31
65	0.33
109	0.39
181	0.46
303	0.50
506	0.62
845	0.77
1412	1.02
2357	1.28
3937	1.69
6575	2.10
10471	2.57
18335	2.92
30620	2.95
51136	2.96
85398	2.97

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.25
5	0.27
8	0.32
14	0.37
23	0.42
39	0.49
65	0.56
109	0.69
181	0.89
303	1.13
506	1.45
845	1.91
1412	2.54
2357	3.28
3937	4.03
6575	4.72
10979	5.22
18335	5.41
30620	5.44
51136	5.43
85398	5.44



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

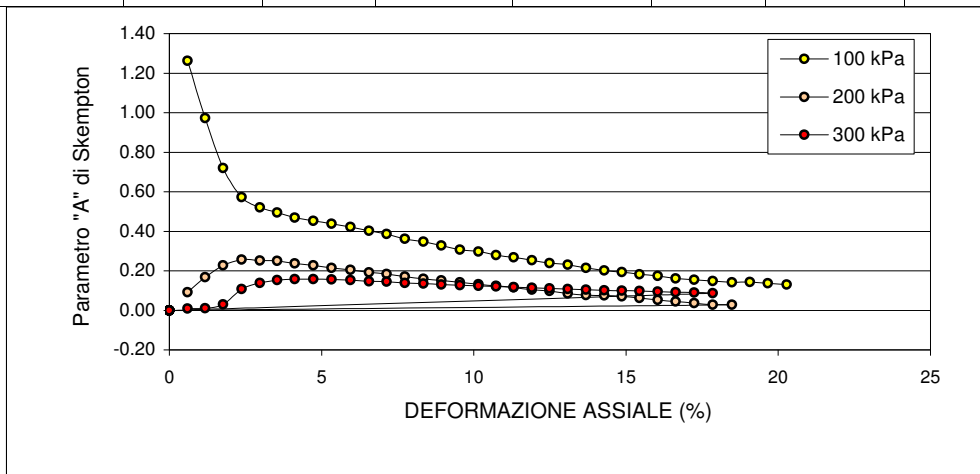
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.594	1.2618	0.594	0.0910	0.594	0.0095
1.175	0.9730	1.175	0.1682	1.175	0.0101
1.769	0.7205	1.769	0.2273	1.769	0.0294
2.377	0.5724	2.377	0.2570	2.377	0.1076
2.971	0.5200	2.971	0.2522	2.971	0.1383
3.539	0.4947	3.539	0.2494	3.539	0.1527
4.120	0.4681	4.120	0.2379	4.120	0.1586
4.727	0.4534	4.727	0.2270	4.727	0.1583
5.334	0.4387	5.334	0.2149	5.334	0.1560
5.955	0.4211	5.955	0.2045	5.955	0.1523
6.562	0.4029	6.562	0.1922	6.562	0.1471
7.143	0.3857	7.143	0.1835	7.143	0.1446
7.737	0.3627	7.737	0.1702	7.737	0.1386
8.345	0.3478	8.345	0.1602	8.345	0.1356
8.939	0.3273	8.939	0.1507	8.939	0.1307
9.546	0.3069	9.546	0.1420	9.546	0.1278
10.154	0.2968	10.154	0.1313	10.154	0.1235
10.734	0.2791	10.734	0.1234	10.734	0.1200
11.315	0.2687	11.315	0.1153	11.315	0.1173
11.910	0.2531	11.910	0.1049	11.910	0.1141
12.491	0.2388	12.491	0.0973	12.491	0.1114
13.085	0.2300	13.085	0.0845	13.085	0.1085
13.692	0.2145	13.692	0.0770	13.692	0.1050
14.286	0.2010	14.286	0.0750	14.286	0.1012
14.867	0.1942	14.867	0.0701	14.867	0.0996
15.448	0.1816	15.448	0.0625	15.448	0.0985
16.042	0.1749	16.042	0.0522	16.042	0.0954
16.636	0.1616	16.636	0.0441	16.636	0.0920
17.244	0.1548	17.244	0.0360	17.244	0.0906
17.851	0.1483	17.851	0.0280	17.851	0.0871
18.485	0.1425	18.485	0.0284	0.000	#DIV/0!
19.066	0.1428	0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!
19.660	0.1368	0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!
20.281	0.1305	0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!
		0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!
		0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

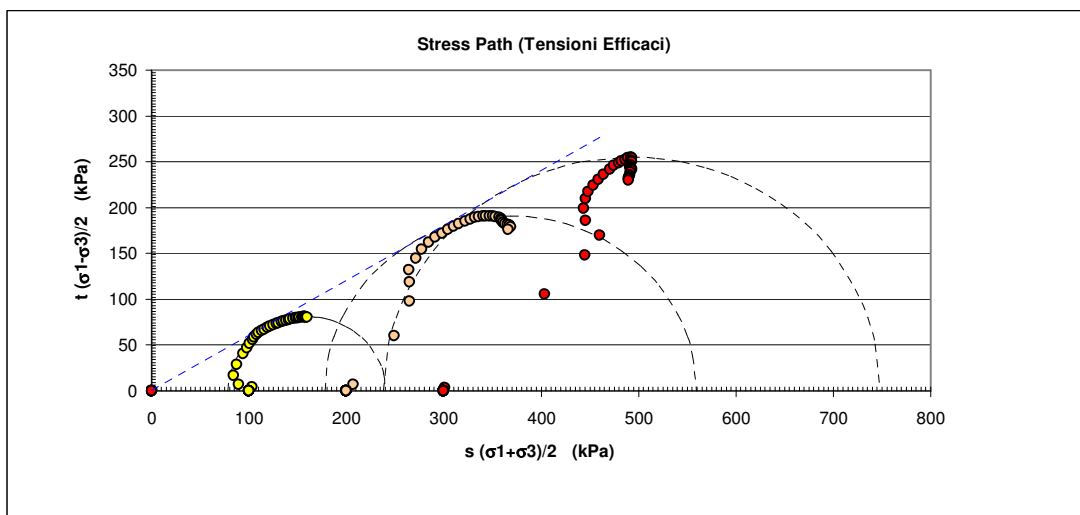
DATA CONSEGNA:

28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

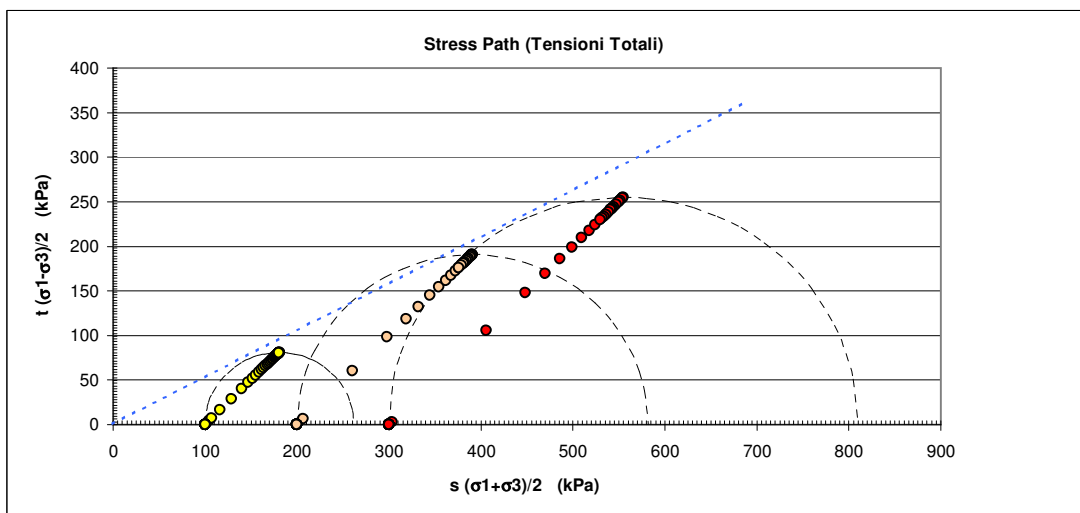
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	162	382	510
deformazione (%)	20.3	17.2	10.7
tensione efficace s' (kPa)	157	347	492
tensione efficace t' (kPa)	81	191	255
c' (kPa):	2.5	ϕ' (°):	31.5



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	162	382	510
deformazione (%)	20.3	17.2	10.7
tensione totale s (kPa)	180.9	390.8	555.0
tensione efficace t (kPa)	80.9	190.8	255.0
c (kPa):	0.9	ϕ' (°):	27.7





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia media-fine sabbiosa limosa argillosa marrone
	W naturale (%) 6.1
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia media-fine sabbiosa limosa argillosa marrone

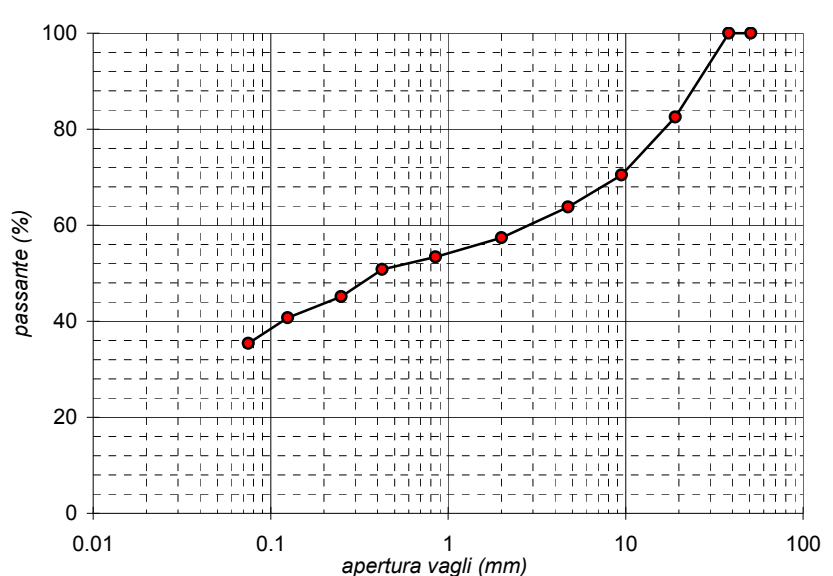
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	68.72	17.47	17.47	82.53
573	setaccio	9.5	47.53	12.08	29.55	70.45
290	setaccio	4.75	26.28	6.68	36.23	63.77
291	setaccio	2.0	25.14	6.39	42.62	57.38
292	setaccio	0.850	15.69	3.99	46.60	53.40
293	setaccio	0.425	10.24	2.60	49.21	50.79
282	setaccio	0.250	22.29	5.67	54.87	45.13
283	setaccio	0.125	17.19	4.37	59.24	40.76
286	setaccio	0.075	21.11	5.37	64.61	35.39
	fondo		139.26	35.39	100.00	0.00
TOTALE			393.45		ϕ max (mm) = 24.8	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	36.2%	42.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	28.4%	22.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	35.4%	35.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4 CR1 m 4.00 - 4.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia marrone
	W naturale (%) 26.6
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
4.70 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S4 CR1 m 4.00 - 4.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

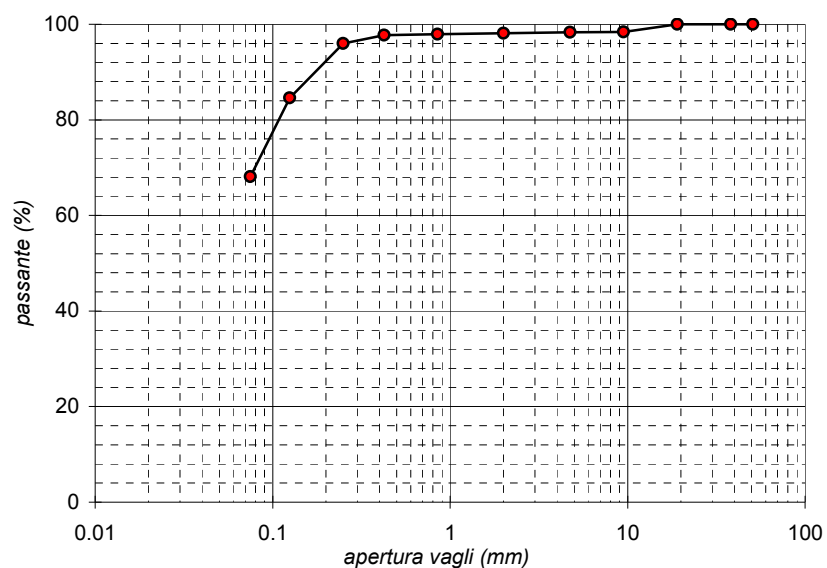
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	8.75	1.59	1.59	98.41
290	setaccio	4.75	0.34	0.06	1.65	98.35
291	setaccio	2.0	1.23	0.22	1.88	98.12
292	setaccio	0.850	1.07	0.19	2.07	97.93
293	setaccio	0.425	1.04	0.19	2.26	97.74
282	setaccio	0.250	9.69	1.76	4.02	95.98
283	setaccio	0.125	62.78	11.41	15.43	84.57
286	setaccio	0.075	90.65	16.47	31.90	68.10
	fondo		374.71	68.10	100.00	0.00
TOTALE			550.26		ϕ max (mm) = 14.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	1.7%	1.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	30.3%	30.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	68.1%	68.1%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	D1S4SH1 m 10.70 - 11.40
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
DATA CONSEGNA:	28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.70	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 42 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1		
	130	-	DESCRIZIONE: 0 - 21 limo con argilla organica nerastra - 21 - 42 limo con argilla grigio con presenza di concrezioni carbonatiche		
	150	-	W naturale (%) 28.9 γ naturale(Mg/m³) 1.90 γ secco (Mg/m³) 1.48 γ immerso (Mg/m³) 0.93 porosità (%) 45 indice dei vuoti 0.83 grado di saturazione (%) 94 massa specifica (Mg/m³) 2.700		
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -		
			110	-	NOTE: -
			11.40 basso		

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4SH1 m 10.70 - 11.40**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	461.56	2.15
TERRA UMIDA (g)	684.77	172
TERRA ESSICATA* (g)	634.27	134.28
UMDITA' DETERMINATA (%)	29.2	28.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	28.9

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4SH1 m 10.70 - 11.40**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.43	137.32
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	305.31	305.09
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.90	1.90
MEDIA (Mg/m³)	=	1.90

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D1S4SH1	m 10.70 - 11.40			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

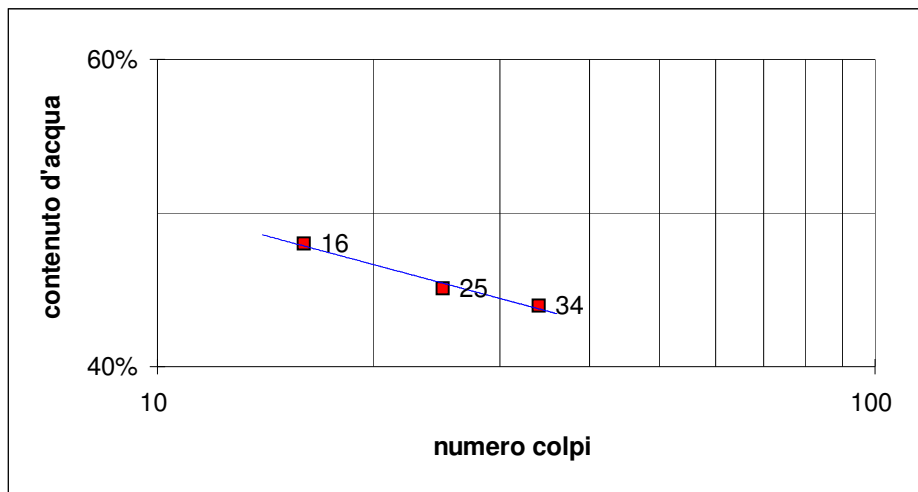
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	16			
massa umida+ tara (g)	22.97	22.19	21.87	12.33	12.67	684.77
massa secca+ tara (g)	16.62	15.97	15.50	10.32	10.61	634.27
acqua contenuta (g)	6.35	6.22	6.37	2.01	2.06	50.50
tara (g)	2.18	2.17	2.23	2.19	2.18	461.56
peso secco (g)	14.44	13.80	13.27	8.13	8.43	172.71
contenuto d'acqua	44.0%	45.1%	48.0%	24.7%	24.4%	29.2%

Umidità Naturale	Wn =	29%
Limite Liquido	LL =	45%
Limite Plastico	LP =	25%
Indice Plastico	IP =	20%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S4SH1 m 10.70 - 11.40**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 01-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

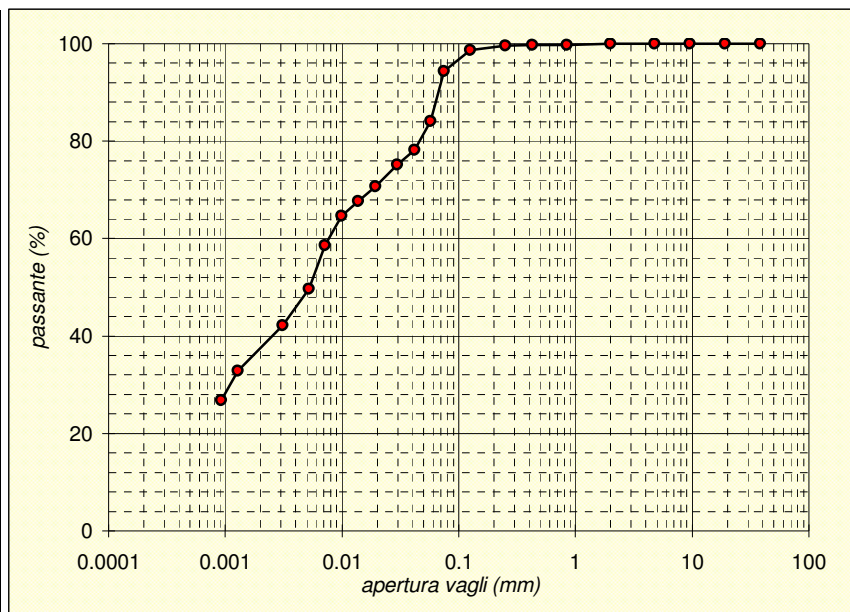
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.11	0.06	99.94
292	setaccio	0.850	0.25	0.14	99.79
293	setaccio	0.425	0.14	0.29	99.71
282	setaccio	0.250	0.25	0.43	99.57
283	setaccio	0.125	1.58	1.35	98.65
286	setaccio	0.075	7.53	4.36	94.29
-	calcolato	0.0574	17.59	15.89	84.11
-	calcolato	0.0417	10.34	5.99	78.12
-	calcolato	0.0299	5.17	2.99	75.13
-	calcolato	0.0193	7.75	4.49	70.64
-	calcolato	0.0138	5.17	2.99	67.65
-	calcolato	0.0099	5.17	2.99	64.66
-	calcolato	0.0072	10.34	5.99	58.67
-	calcolato	0.0052	15.51	8.98	49.69
-	calcolato	0.0031	12.92	7.48	42.21
-	calcolato	0.0013	16.26	9.41	32.80
-	calcolato	0.0009	10.33	5.98	26.81
-	fondo	46.31	26.81	100.00	0.00
TOTALE		172.71		ϕ max (mm) = 2.4	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
15	30	32.5
15	60	30.5
15	120	29.5
15	300	28.0
15	600	27.0
15	1200	26.0
15	2400	24.0
15	4800	21.0
15	14400	18.5
17	86400	15.0
17	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 5.7%	> 0,063 mm 12.3%
LIMO	> 2 µ 56.7%	> 2 µ 50.1%
ARGILLA	< 2 µ 37.6%	< 2 µ 37.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S4SH1 m 10.70 - 11.40		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

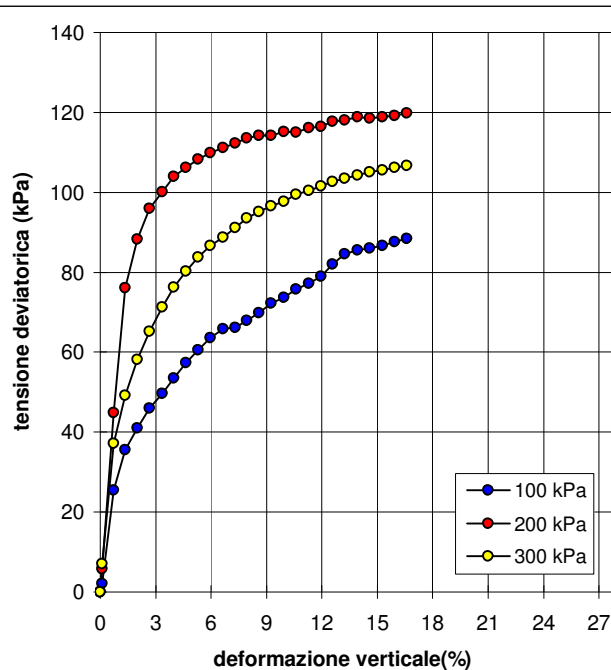
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ ₁ - σ ₃) kPa	(ε) %	(σ ₁ - σ ₃) kPa	(ε) %	(σ ₁ - σ ₃) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	167.9	167.8	170.8
0.09	2.08	0.09	5.81	0.09	7.11	Umidità naturale (%):	28.5	28.5	28.5
0.72	25.51	0.72	44.90	0.72	37.14	Massa volumica umida (Mg/m ³):	1.91	1.91	1.94
1.36	35.62	1.36	76.02	1.36	49.14	Massa volumica secca (Mg/m ³):	1.49	1.49	1.51
2.01	41.00	2.01	88.20	2.01	58.18	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.68	45.95	2.68	95.88	2.68	65.21				
3.35	49.67	3.35	100.09	3.35	71.23				
3.99	53.50	3.99	103.92	3.99	76.17				
4.63	57.36	4.63	106.20	4.63	80.21				
5.29	60.59	5.29	108.35	5.29	83.85				
5.97	63.58	5.97	109.85	5.97	86.68				
6.64	65.80	6.64	111.18	6.64	88.73				
7.31	66.21	7.31	112.31	7.31	91.15				
7.95	67.99	7.95	113.61	7.95	93.48				
8.61	69.81	8.61	114.15	8.61	95.11				
9.27	72.22	9.27	114.20	9.27	96.63				
9.95	73.63	9.95	115.21	9.95	97.78				
10.62	75.80	10.62	115.06	10.62	99.46				
11.30	77.22	11.30	116.10	11.30	100.47				
11.94	79.03	11.94	116.48	11.94	101.58				
12.59	82.02	12.59	117.76	12.59	102.66				
13.25	84.55	13.25	118.06	13.25	103.53				
13.94	85.53	13.94	118.85	13.94	104.21				
14.61	85.98	14.61	118.59	14.61	105.03				
15.28	86.70	15.28	118.91	15.28	105.53				
15.93	87.64	15.93	119.23	15.93	106.17				
16.59	88.40	16.59	119.75	16.59	106.72				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95

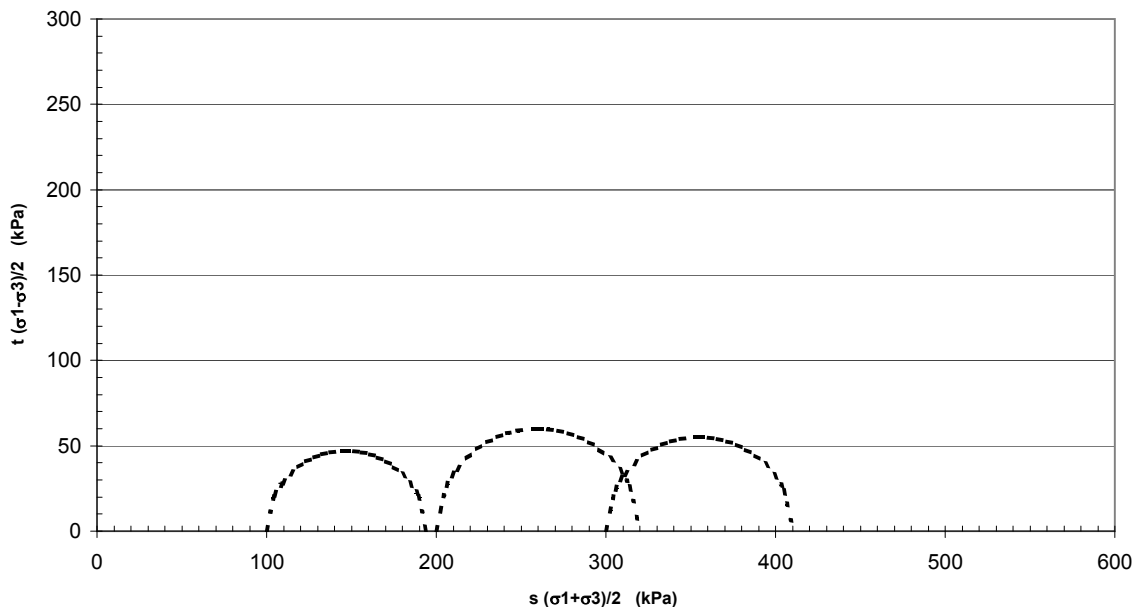
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4SH1**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	88.40	119.75	106.72
Deformazione a rottura (%):	16.59	16.59	16.59
Cu (kPa):	44.20	59.88	53.36
Cu Media (kPa):	52.48		
Dev. Standard Cu (kPa):	7.87		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4SH1 m 10.70 - 11.40**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

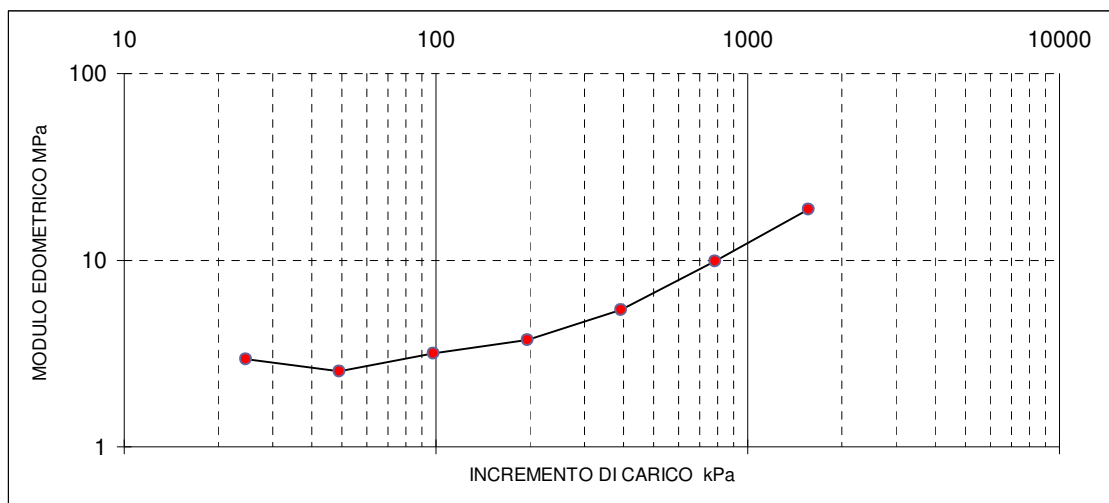
edometro n: Ed 11 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fina argilloso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.014	0.07	0.795	0.795			
24.5	0.097	0.49	0.787	0.787	0.061	0.034	2.94
49.1	0.291	1.45	0.770	0.771	0.071	0.039	2.53
98.1	0.601	3.00	0.742	0.745	0.057	0.032	3.16
196.2	1.124	5.62	0.695	0.701	0.048	0.027	3.75
392.4	1.846	9.23	0.630	0.639	0.033	0.018	5.43
784.8	2.641	13.21	0.559	0.569	0.018	0.010	9.86
1569.6	3.478	17.39	0.484	0.490	0.010	0.005	18.76
392.4	3.248	16.24	0.504	0.504			
98.1	2.881	14.41	0.537	0.537			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.119
Umidità (%):	29.2	19.9
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.94	2.11
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.50	1.76
Indice dei vuoti:	0.80	0.54
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

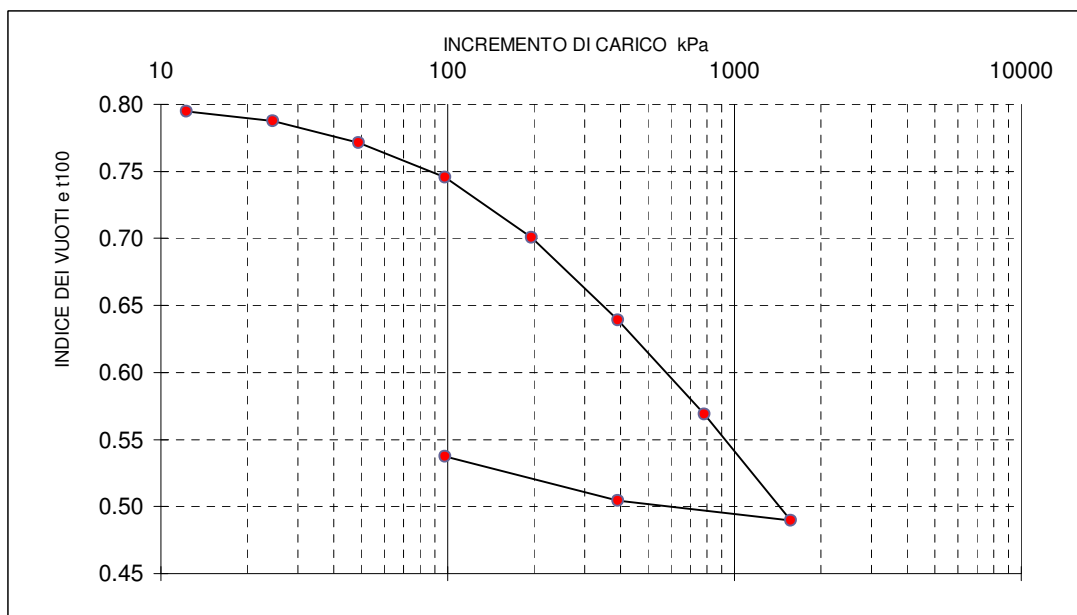
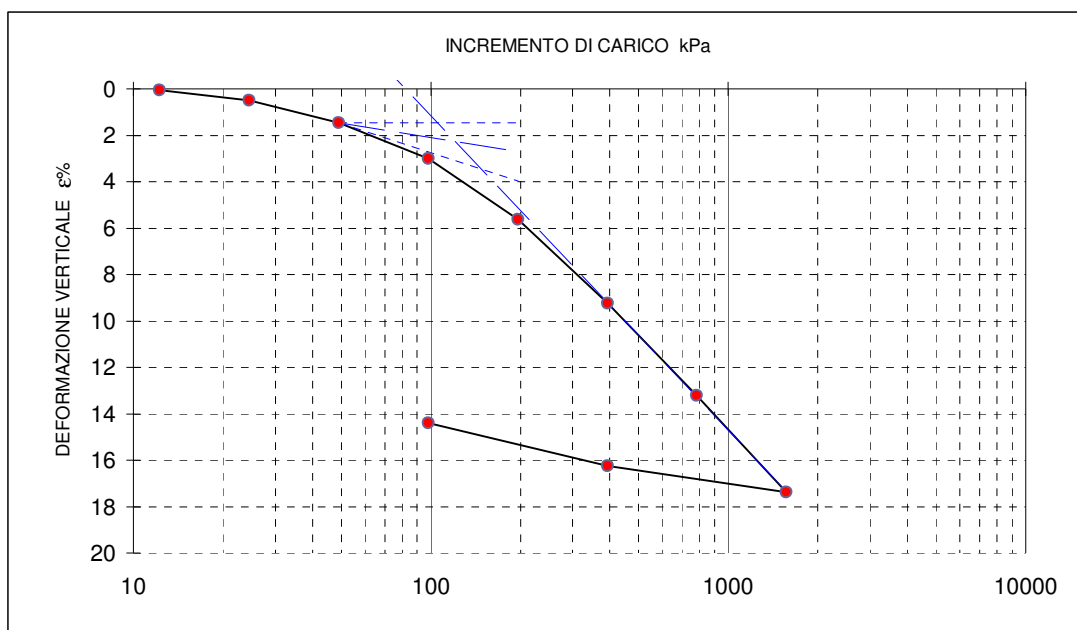
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S4SH1	m 10.70 - 11.40	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S4SH1	m 10.70 - 11.40	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.013	0.025	0.129	0.345	0.681	1.209
0.14	0.014	0.028	0.131	0.353	0.696	1.227
0.23	0.014	0.031	0.136	0.363	0.713	1.247
0.39	0.014	0.034	0.140	0.373	0.728	1.262
1.08	0.000	0.041	0.152	0.399	0.766	1.303
1.81	0.000	0.046	0.157	0.418	0.793	1.333
5.05	0.000	0.055	0.178	0.462	0.854	1.420
8.44	0.000	0.059	0.193	0.484	0.891	1.481
14.09	0.000	0.064	0.211	0.509	0.938	1.545
39.29	0.000	0.075	0.240	0.549	1.015	1.666
65.61	0.000	0.078	0.257	0.560	1.038	1.705
109.58	0.000	0.084	0.268	0.573	1.056	1.735
182.98	0.000	0.087	0.276	0.585	1.073	1.762
305.58	0.000	0.092	0.282	0.586	1.089	1.788
510.33	0.000	0.096	0.289	0.589	1.103	1.812
852.27	0.000	0.096	0.290	0.600	1.115	1.832
1423.30	0.000	0.097	0.291	0.601	1.124	1.846

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.915	2.720	3.411	3.215	
0.14	1.926	2.730	3.404	3.209	
0.23	1.942	2.747	3.398	3.203	
0.39	1.962	2.766	3.390	3.196	
1.08	2.009	2.813	3.375	3.179	
1.81	2.042	2.859	3.364	3.168	
5.05	2.152	2.969	3.335	3.124	
8.44	2.220	3.048	3.316	3.092	
14.09	2.310	3.134	3.298	3.064	
39.29	2.462	3.297	3.265	2.979	
65.61	2.513	3.352	3.255	2.941	
109.58	2.545	3.387	3.248	2.918	
182.98	2.569	3.412	3.248	2.900	
305.58	2.592	3.432	3.248	2.888	
510.33	2.606	3.455	3.248	2.881	
852.27	2.623	3.467	3.248	2.881	
1423.30	2.641	3.478	3.248	2.881	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

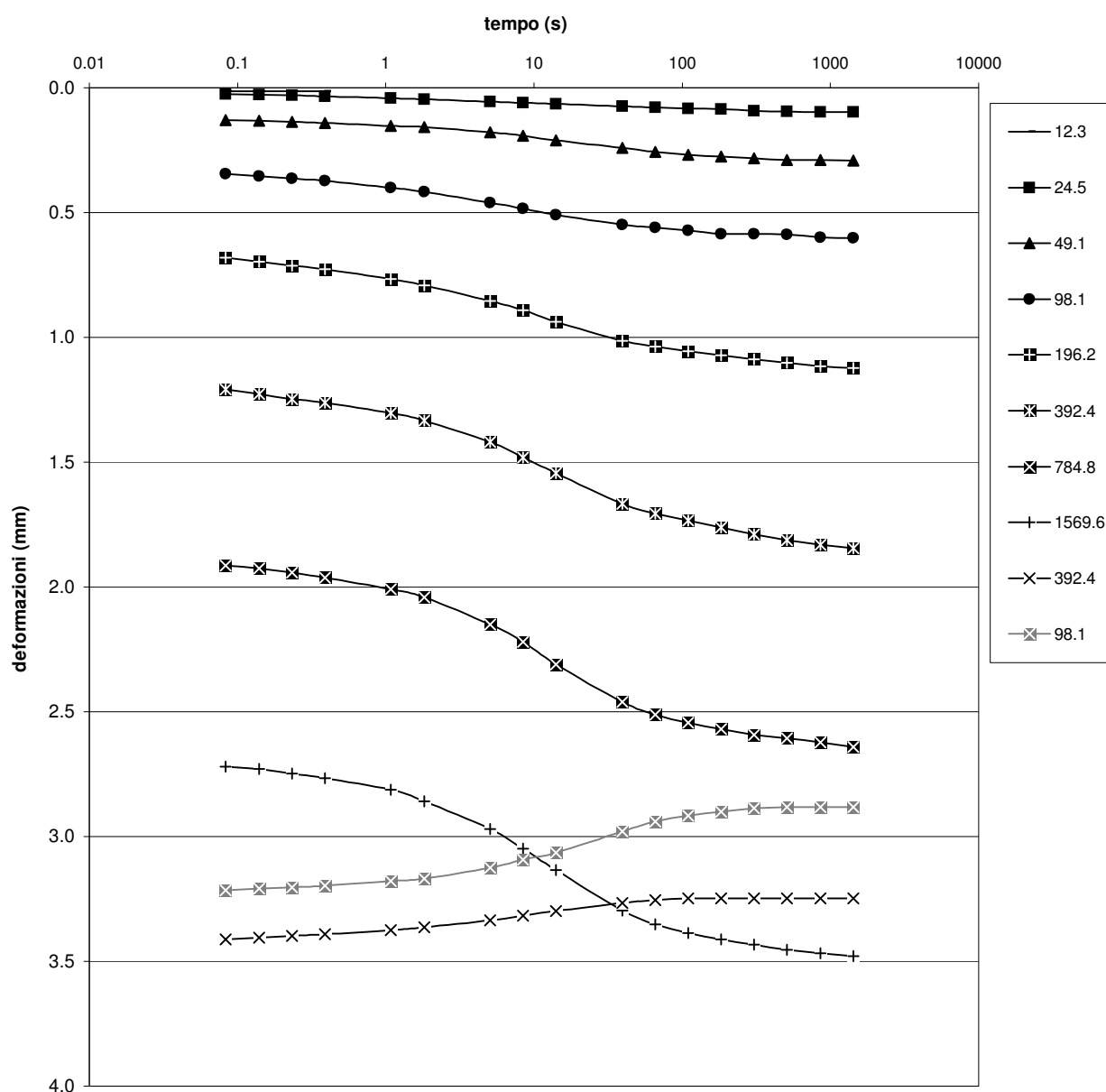
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S4SH1	m 10.70 - 11.40	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

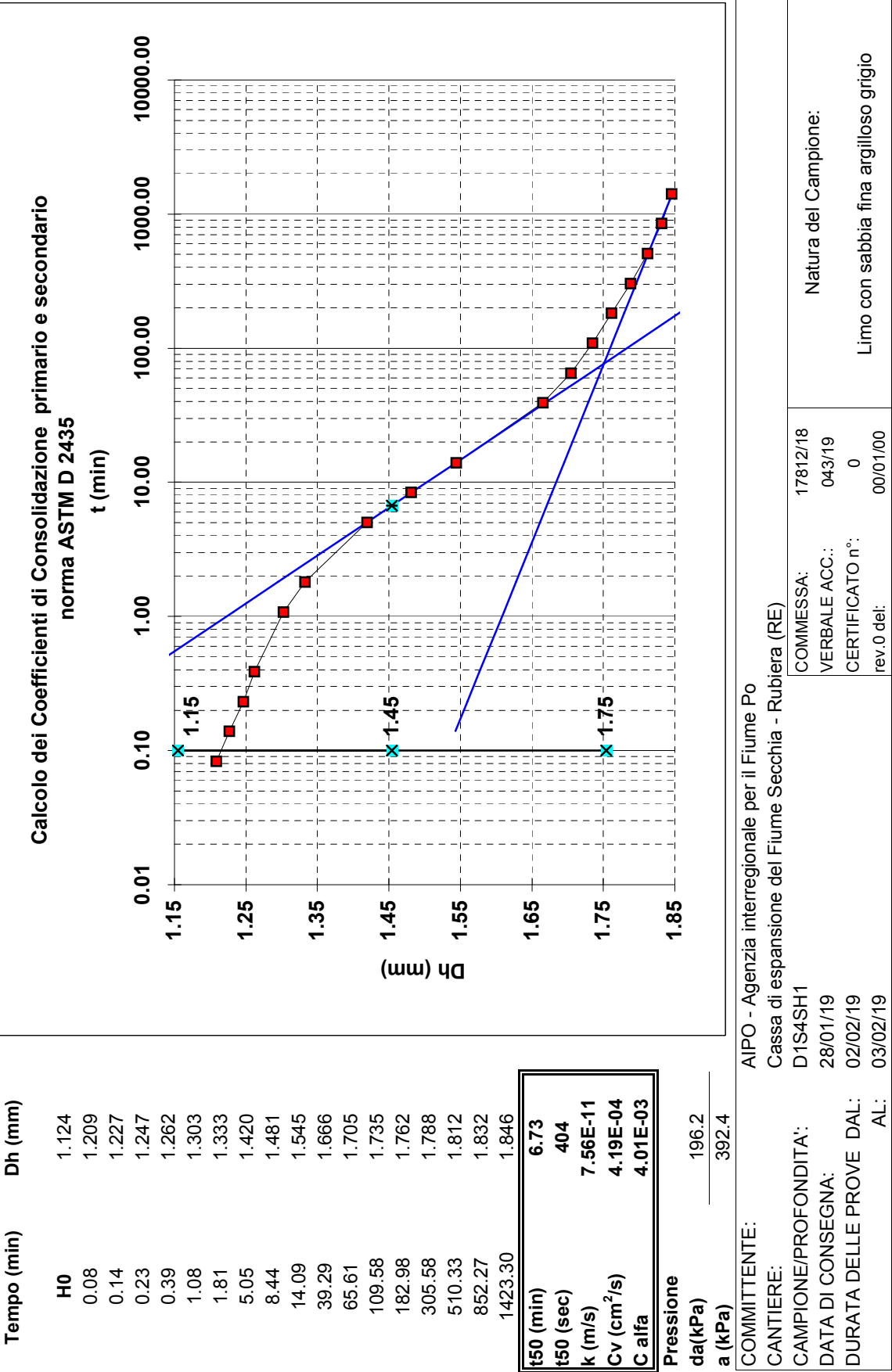
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

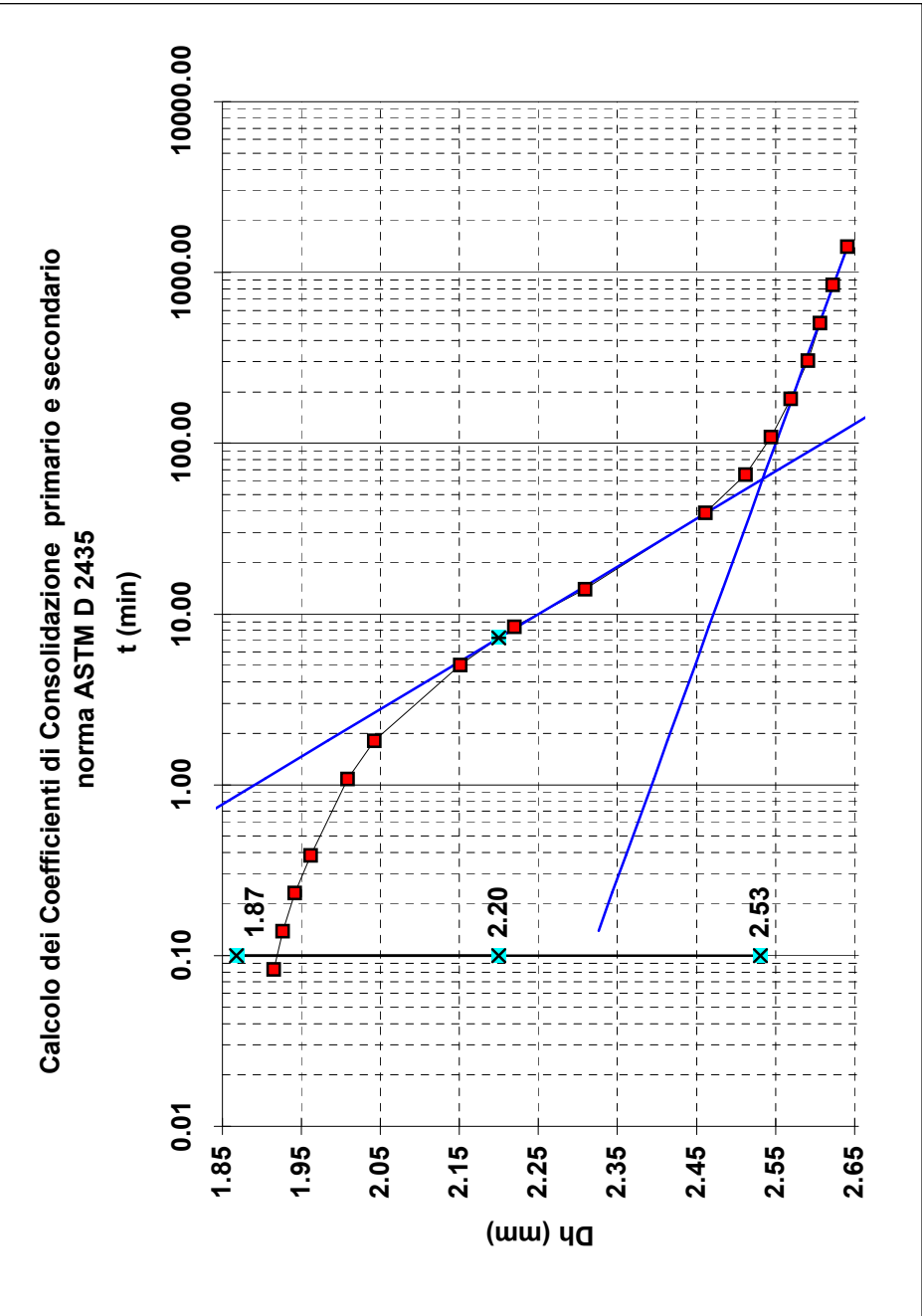
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.846
0.08	1.915
0.14	1.926
0.23	1.942
0.39	1.962
1.08	2.009
1.81	2.042
5.05	2.152
8.44	2.220
14.09	2.310
39.29	2.462
65.61	2.513
109.58	2.545
182.98	2.569
305.58	2.592
510.33	2.606
852.27	2.623
1423.30	2.641

t50 (min)	7.25
t50 (sec)	435
k (m/s)	3.56E-11
Cv (cm ² /s)	3.58E-04
C alfa	4.33E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D1S4SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo con sabbia fina argilloso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

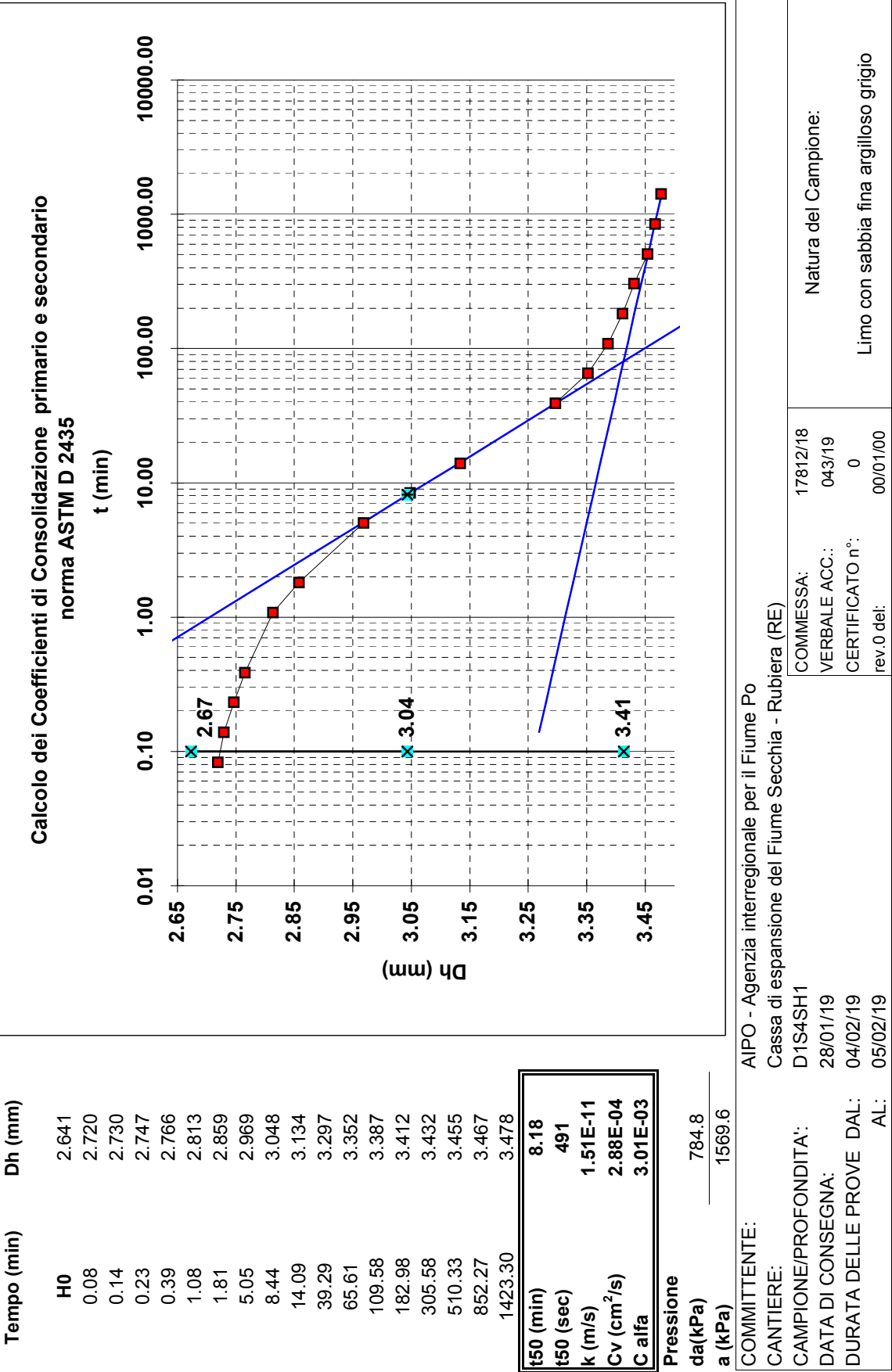
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

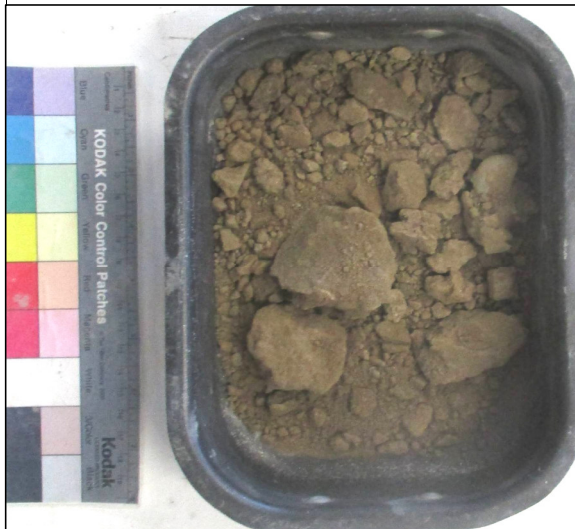
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbiosa debolmente ghiaiosa marrone
	W naturale (%) 7.9
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S4 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

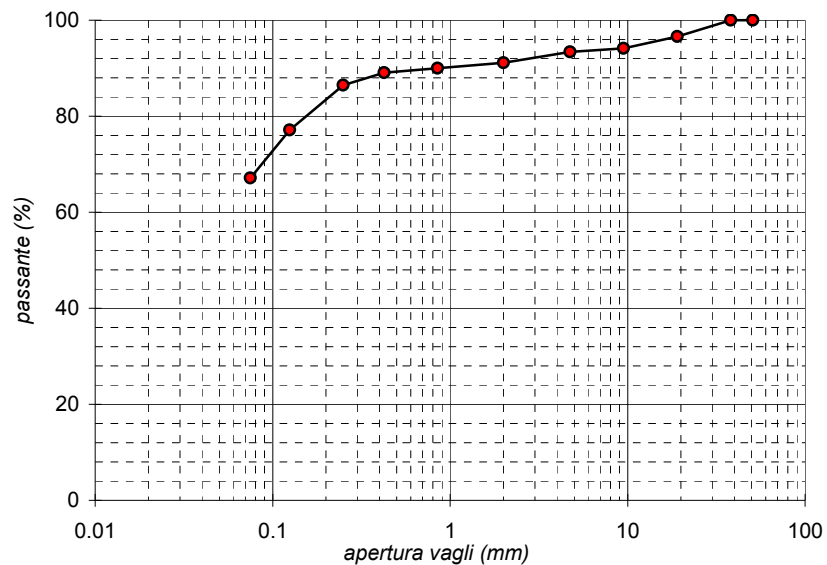
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbiosa debolmente ghiaiosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	10.62	3.40	3.40	96.60
573	setaccio	9.5	7.73	2.48	5.88	94.12
290	setaccio	4.75	2.18	0.70	6.58	93.42
291	setaccio	2.0	7.07	2.27	8.85	91.15
292	setaccio	0.850	3.68	1.18	10.03	89.97
293	setaccio	0.425	2.76	0.88	10.91	89.09
282	setaccio	0.250	8.13	2.61	13.52	86.48
283	setaccio	0.125	29.24	9.37	22.89	77.11
286	setaccio	0.075	31.19	10.00	32.89	67.11
	fondo		209.39	67.11	100.00	0.00
TOTALE			311.99		ϕ max (mm) = 24.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	6.6%	8.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	26.3%	24.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	67.1%	67.1%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia media-fine con sabbia limosa-argillosa marrone
	W naturale (%) 6.7
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S4 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia media-fine con sabbia limosa-argillosa marrone

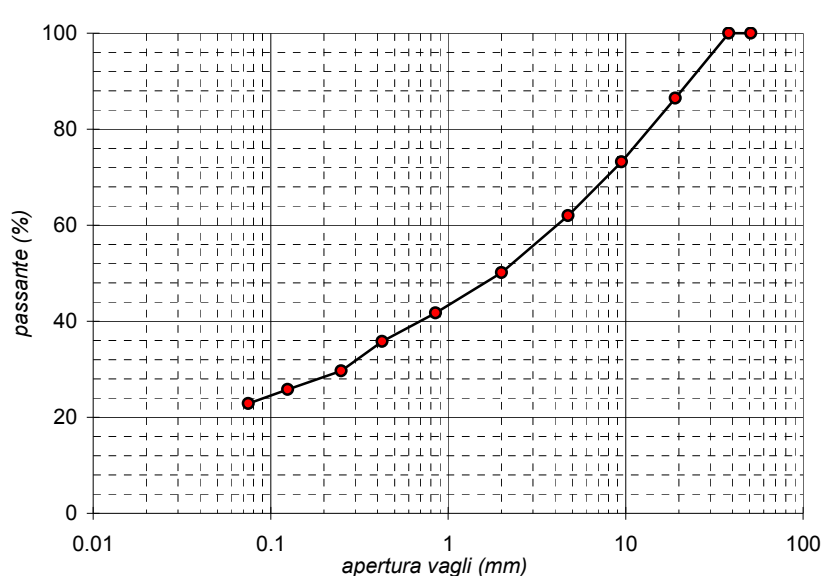
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	39.13	13.52	13.52	86.48
573	setaccio	9.5	38.53	13.31	26.82	73.18
290	setaccio	4.75	32.34	11.17	37.99	62.01
291	setaccio	2.0	34.44	11.90	49.89	50.11
292	setaccio	0.850	24.25	8.38	58.26	41.74
293	setaccio	0.425	17.18	5.93	64.20	35.80
282	setaccio	0.250	17.85	6.17	70.36	29.64
283	setaccio	0.125	11.04	3.81	74.18	25.82
286	setaccio	0.075	8.61	2.97	77.15	22.85
	fondo		66.16	22.85	100.00	0.00
TOTALE			289.53		ϕ max (mm) = 23.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	38.0%	49.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	39.2%	27.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	22.9%	22.9%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

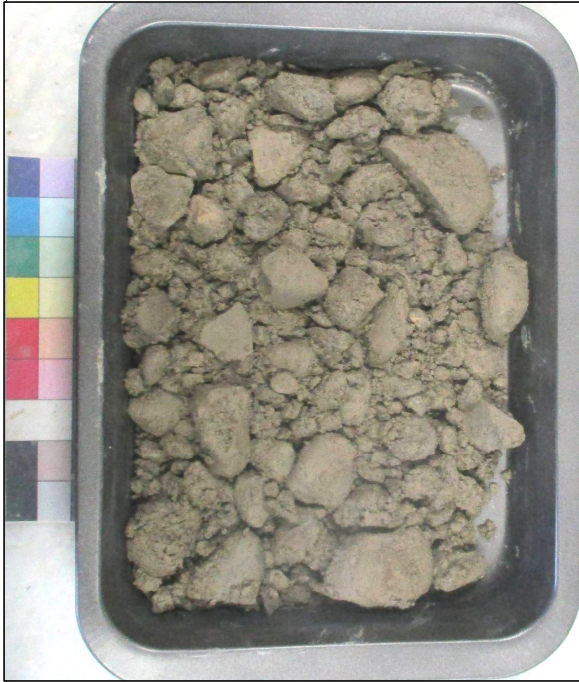
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5 CR1 m 8.00 - 8.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 8.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 6.4
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
8.70 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5 CR1 m 8.00 - 8.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

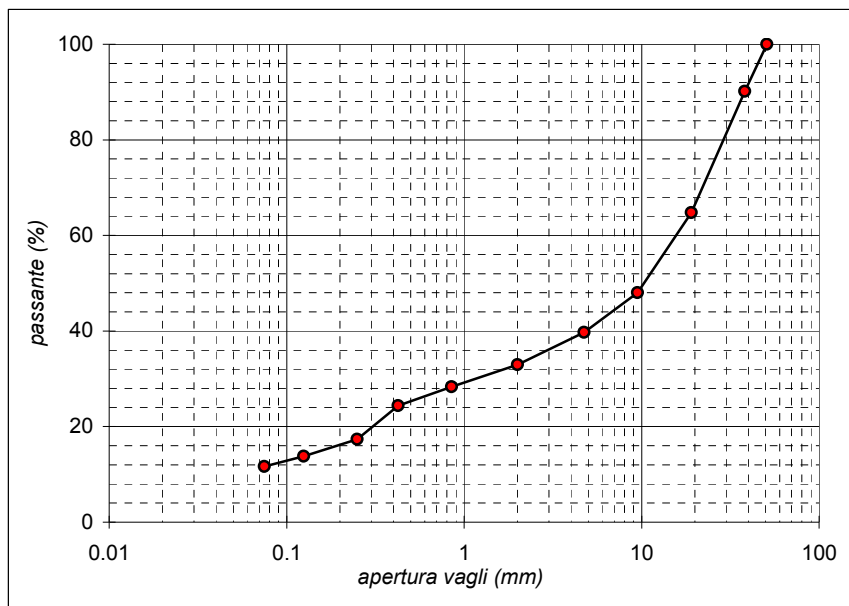
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	200.86	9.85	9.85	90.15
572	setaccio	19.1	518.06	25.41	35.26	64.74
573	setaccio	9.5	341.25	16.74	52.00	48.00
290	setaccio	4.75	168.81	8.28	60.28	39.72
291	setaccio	2.0	138.66	6.80	67.08	32.92
292	setaccio	0.850	93.13	4.57	71.65	28.35
293	setaccio	0.425	81.43	3.99	75.64	24.36
282	setaccio	0.250	143.22	7.02	82.66	17.34
283	setaccio	0.125	72.62	3.56	86.23	13.77
286	setaccio	0.075	42.60	2.09	88.32	11.68
	fondo		238.22	11.68	100.00	0.00
TOTALE			2038.86		ϕ max (mm) = 43.4	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	60.3%	67.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	28.0%	21.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	11.7%	11.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5SH1 m 10.70 - 11.40**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.70	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 64 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	155	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica
	155	-	W naturale (%) 31.2 γ naturale(Mg/m ³) 1.90 γ secco (Mg/m ³) 1.45 γ immerso (Mg/m ³) 0.91 porosità (%) 46 indice dei vuoti 0.87 grado di saturazione (%) 97 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	200	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
11.40 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5SH1 m 10.70 - 11.40**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	173.71	2.18
TERRA UMIDA (g)	398.29	114.39
TERRA ESSICATA* (g)	345.28	87.52
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.9	31.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	31.2

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5SH1 m 10.70 - 11.40**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	136.98	137.67
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	304.56	304.77
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.90	1.90
MEDIA (Mg/m³)	=	1.90

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S5SH1	m 10.70 - 11.40	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

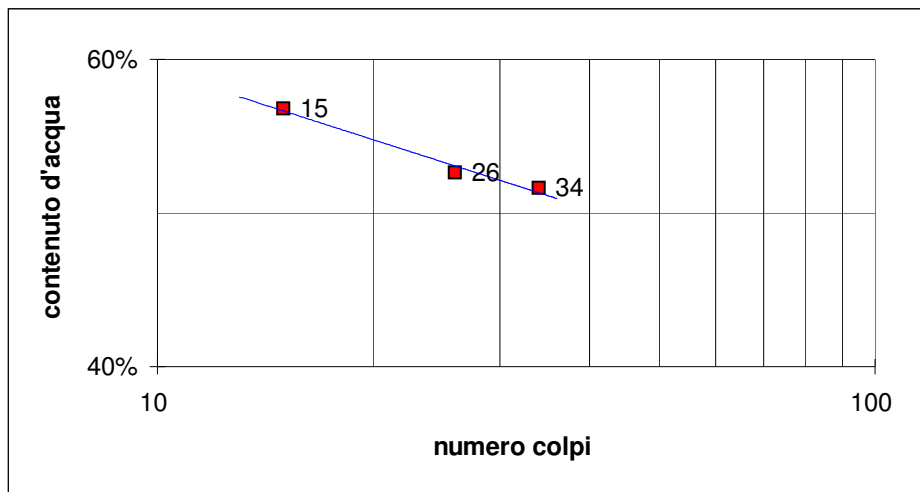
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	15			
massa umida+ tara (g)	21.50	21.36	22.38	12.83	13.25	398.29
massa secca+ tara (g)	14.94	14.74	15.09	10.41	10.76	345.28
acqua contenuta (g)	6.56	6.62	7.29	2.42	2.49	53.01
tara (g)	2.23	2.16	2.25	2.14	2.19	173.71
peso secco (g)	12.71	12.58	12.84	8.27	8.57	171.57
contenuto d'acqua	51.6%	52.6%	56.8%	29.3%	29.1%	30.9%

Umidità Naturale	W _n =	31%
Limite Liquido	LL =	53%
Limite Plastico	LP =	29%
Indice Plastico	IP =	24%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5SH1 m 10.70 - 11.40**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 01-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

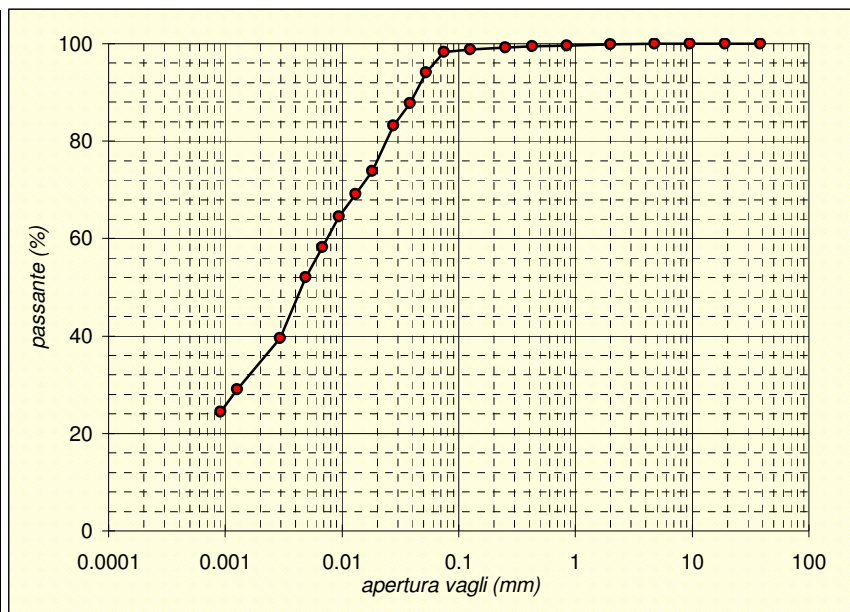
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.30	0.17	0.17	99.83
292	setaccio	0.850	0.37	0.22	0.39	99.61
293	setaccio	0.425	0.27	0.16	0.55	99.45
282	setaccio	0.250	0.48	0.28	0.83	99.17
283	setaccio	0.125	0.54	0.31	1.14	98.86
286	setaccio	0.075	0.94	0.55	1.69	98.31
-	calcolato	0.0525	7.26	4.23	5.92	94.08
-	calcolato	0.0382	10.70	6.23	12.16	87.84
-	calcolato	0.0276	8.02	4.68	16.83	83.17
-	calcolato	0.0181	16.05	9.35	26.19	73.81
-	calcolato	0.0130	8.02	4.68	30.86	69.14
-	calcolato	0.0094	8.02	4.68	35.54	64.46
-	calcolato	0.0068	10.70	6.23	41.77	58.23
-	calcolato	0.0049	10.70	6.23	48.01	51.99
-	calcolato	0.0029	21.39	12.47	60.48	39.52
-	calcolato	0.0013	17.94	10.46	70.93	29.07
-	calcolato	0.0009	8.03	4.68	75.61	24.39
-	fondo		41.85	24.39	100.00	0.00
TOTALE			171.57		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	33.5
21	60	31.5
21	120	30.0
21	300	27.0
21	600	25.5
21	1200	24.0
21	2400	22.0
21	4800	20.0
21	14400	16.0
19	86400	13.0
19	172800	11.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.7%	3.6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	63.6%	61.5%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	34.7%	34.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S4SH1 m 10.70 - 11.40		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

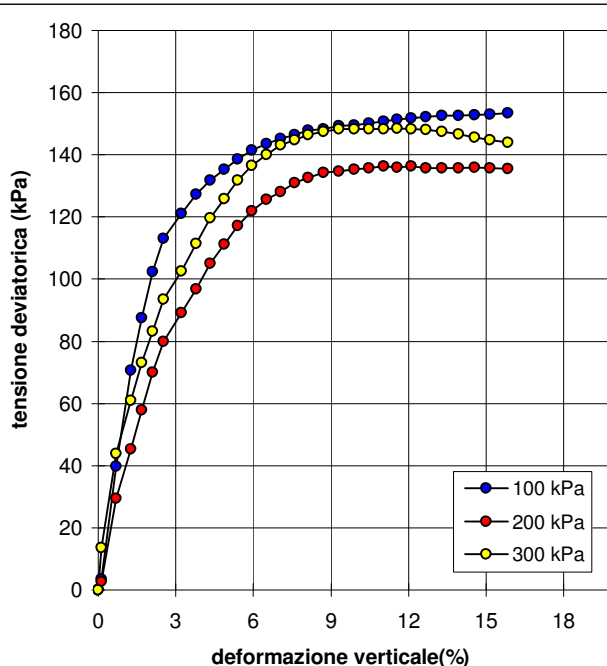
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	167.5	161.5	158.2
0.12	3.55	0.12	2.60	0.12	13.61	Umidità naturale (%):	30.1	30.1	30.1
0.70	39.82	0.70	29.39	0.70	43.87	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.91	1.84	1.80
1.27	70.70	1.27	45.25	1.27	60.93	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.47	1.42	1.38
1.69	87.55	1.69	57.94	1.69	73.13	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.11	102.30	2.11	70.01	2.11	83.27				
2.52	113.04	2.52	79.87	2.52	93.41				
3.22	121.14	3.22	89.22	3.22	102.66				
3.79	127.35	3.79	96.87	3.79	111.40				
4.34	131.77	4.34	104.95	4.34	119.64				
4.88	135.32	4.88	111.21	4.88	125.91				
5.39	138.53	5.39	117.18	5.39	131.72				
5.93	141.50	5.93	121.82	5.93	136.60				
6.51	143.63	6.51	125.54	6.51	139.98				
7.06	145.29	7.06	128.02	7.06	143.19				
7.60	146.45	7.60	131.05	7.60	144.85				
8.11	147.79	8.11	132.64	8.11	146.44				
8.71	148.25	8.71	134.22	8.71	147.38				
9.32	149.24	9.32	134.67	9.32	148.29				
9.90	149.62	9.90	135.30	9.90	148.21				
10.47	150.21	10.47	135.68	10.47	148.27				
11.05	150.79	11.05	136.27	11.05	148.32				
11.55	151.32	11.55	135.97	11.55	148.40				
12.11	151.88	12.11	136.40	12.11	148.37				
12.68	152.27	12.68	135.75	12.68	148.10				
13.28	152.57	13.28	135.79	13.28	147.38				
13.92	152.64	13.92	135.68	13.92	146.66				
14.55	152.78	14.55	135.87	14.55	145.66				
15.14	153.05	15.14	135.74	15.14	144.88				
15.84	153.48	15.84	135.51	15.84	143.91				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

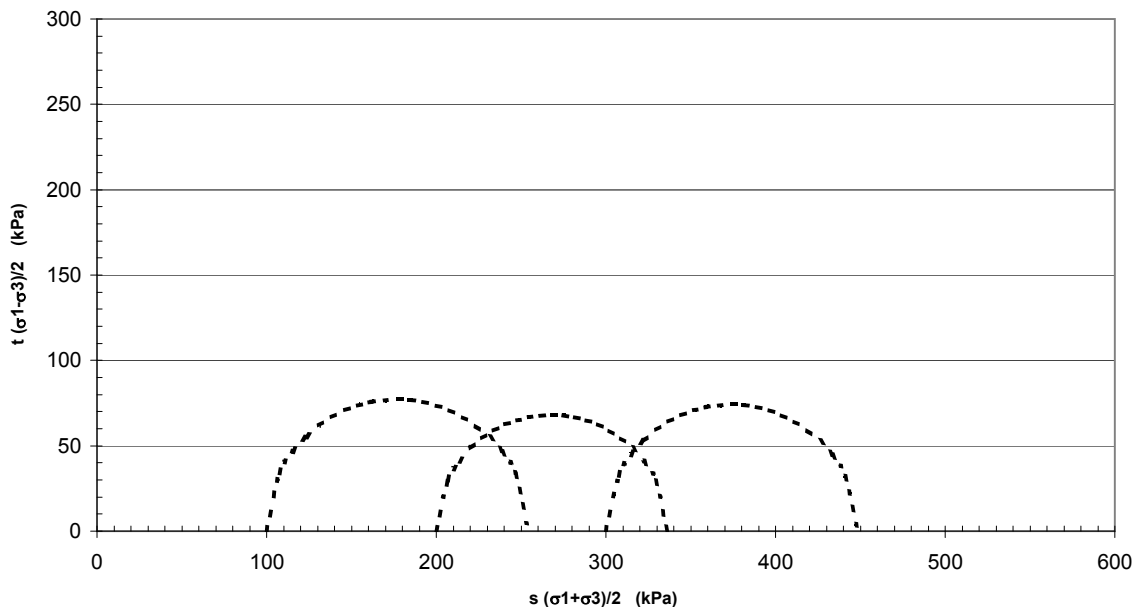
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S4SH1**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	153.48	136.40	148.40
Deformazione a rottura (%):	15.84	12.11	11.55
Cu (kPa):	76.74	68.20	74.20
Cu Media (kPa):	73.05		
Dev. Standard Cu (kPa):	4.39		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5SH1 m 10.70 - 11.40**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 9

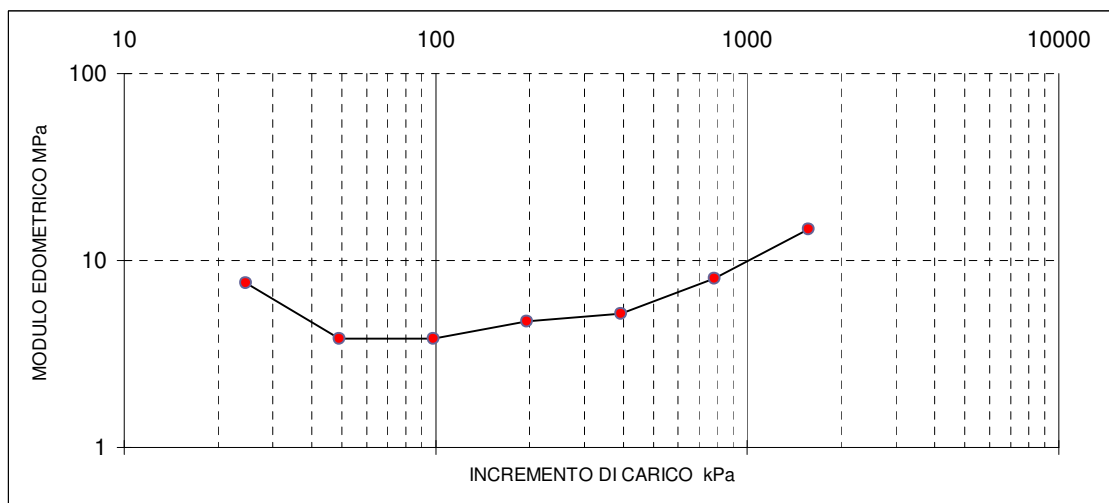
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.039	0.19	0.859	0.859			
24.5	0.071	0.35	0.856	0.856	0.025	0.013	7.59
49.1	0.199	0.99	0.844	0.844	0.049	0.026	3.84
98.1	0.456	2.28	0.820	0.823	0.049	0.026	3.81
196.2	0.871	4.36	0.781	0.786	0.039	0.021	4.73
392.4	1.624	8.12	0.711	0.722	0.036	0.019	5.22
784.8	2.599	13.00	0.621	0.633	0.023	0.012	8.05
1569.6	3.665	18.32	0.521	0.536	0.013	0.007	14.73
392.4	3.378	16.89	0.548	0.548			
98.1	2.879	14.40	0.594	0.590			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.121
Umidità (%)	31.5	22.1
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.91	2.07
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.45	1.69
Indice dei vuoti:	0.86	0.59
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

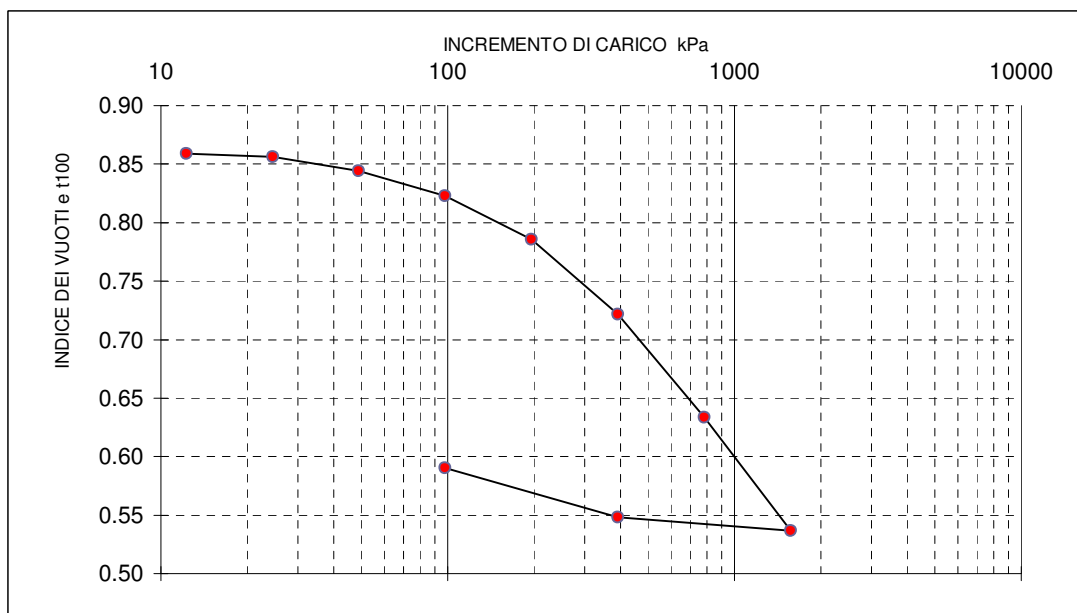
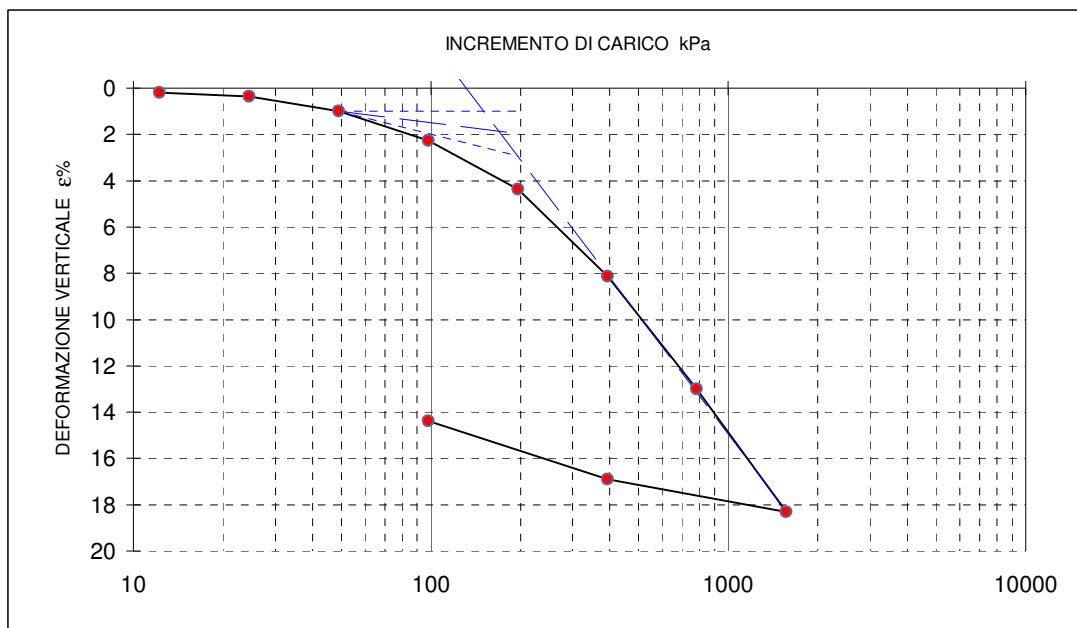
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S5SH1 m 10.70 - 11.40		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S5SH1 m 10.70 - 11.40		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.032	0.062	0.127	0.275	0.536	0.987
0.14	0.033	0.063	0.131	0.282	0.546	1.000
0.23	0.036	0.064	0.138	0.292	0.557	1.017
0.39	0.036	0.065	0.142	0.303	0.571	1.034
1.08	0.038	0.067	0.154	0.326	0.602	1.087
1.81	0.039	0.068	0.160	0.337	0.624	1.116
5.05	0.000	0.070	0.170	0.365	0.678	1.209
8.44	0.000	0.070	0.175	0.379	0.711	1.274
14.09	0.000	0.070	0.179	0.393	0.743	1.341
39.29	0.000	0.071	0.187	0.416	0.794	1.459
65.61	0.000	0.000	0.192	0.424	0.812	1.497
109.58	0.000	0.000	0.194	0.430	0.827	1.524
182.98	0.000	0.000	0.197	0.435	0.837	1.547
305.58	0.000	0.000	0.199	0.440	0.847	1.567
510.33	0.000	0.000	0.198	0.448	0.858	1.589
852.27	0.000	0.000	0.199	0.452	0.864	1.606
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.456	0.871	1.624

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.717	2.672	3.630	3.342	
0.14	1.730	2.694	3.606	3.335	
0.23	1.751	2.723	3.590	3.326	
0.39	1.775	2.750	3.578	3.318	
1.08	1.839	2.820	3.551	3.293	
1.81	1.882	2.873	3.533	3.277	
5.05	2.015	3.025	3.487	3.227	
8.44	2.106	3.130	3.462	3.189	
14.09	2.205	3.240	3.440	3.143	
39.29	2.379	3.432	3.406	3.037	
65.61	2.431	3.491	3.397	2.987	
109.58	2.470	3.533	3.390	2.953	
182.98	2.502	3.566	3.385	2.928	
305.58	2.531	3.590	3.382	2.911	
510.33	2.555	3.615	3.378	2.898	
852.27	2.577	3.642	3.378	2.885	
1423.30	2.599	3.665	3.378	2.879	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

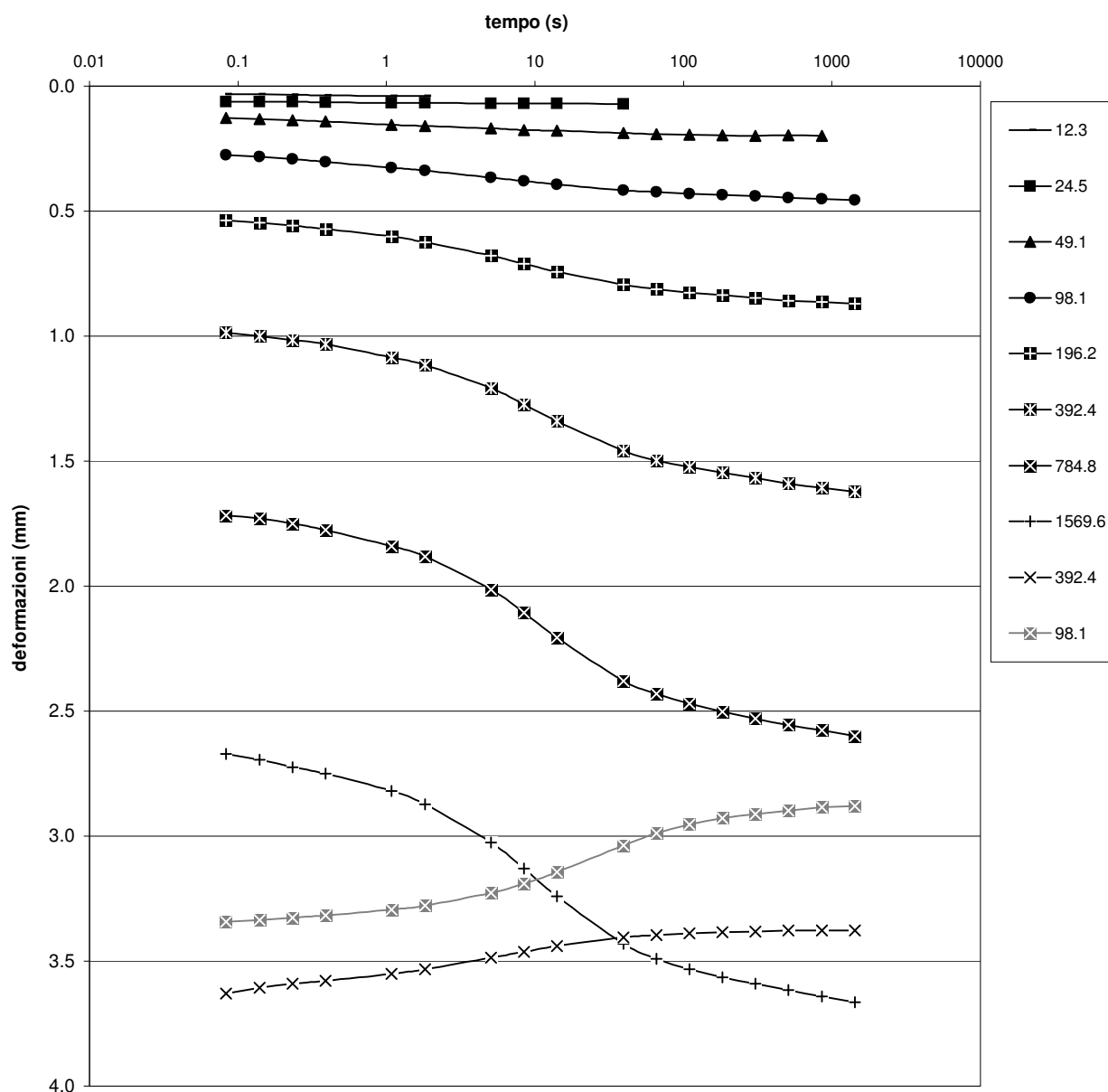
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S5SH1 m 10.70 - 11.40		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

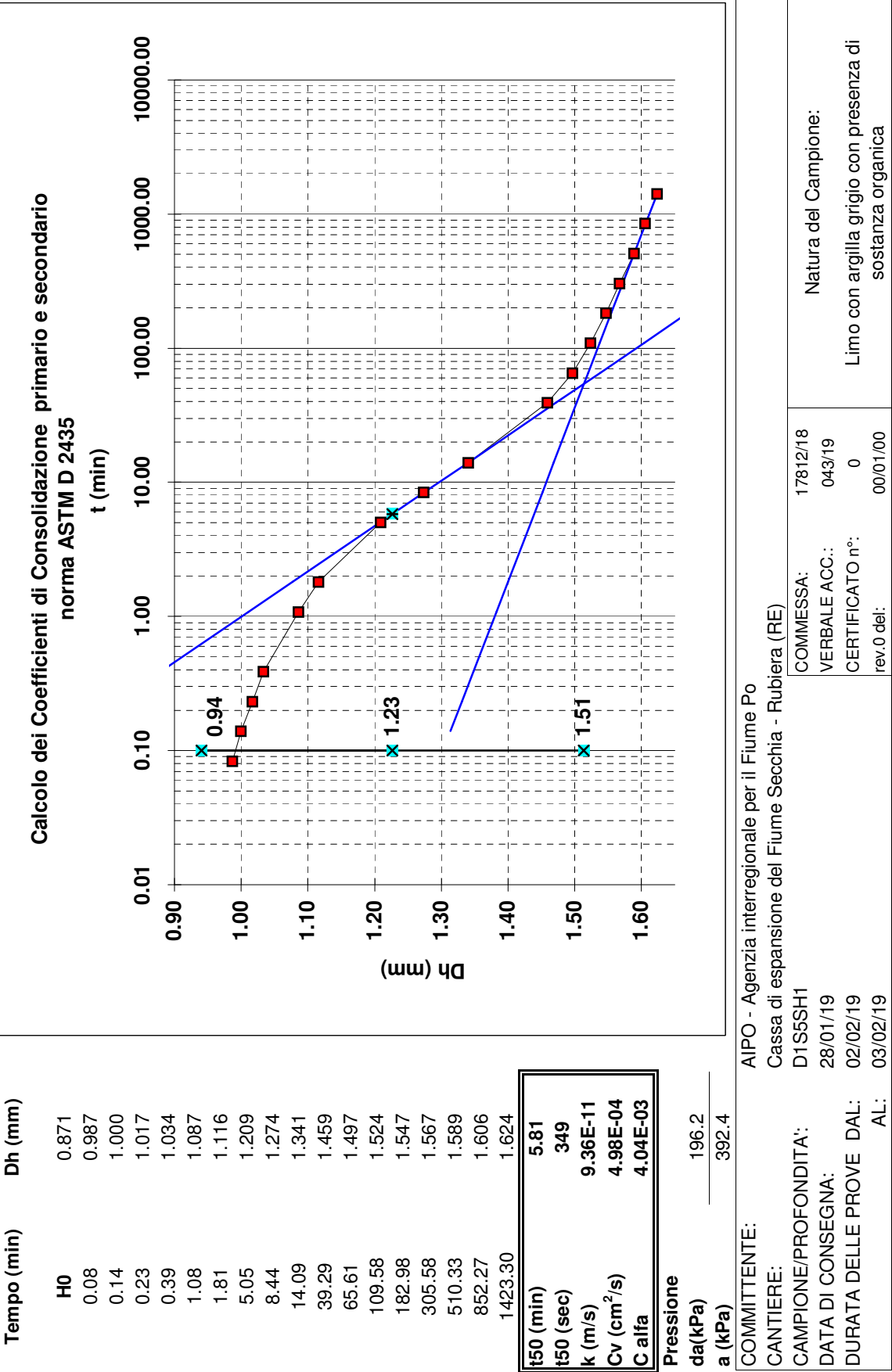
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

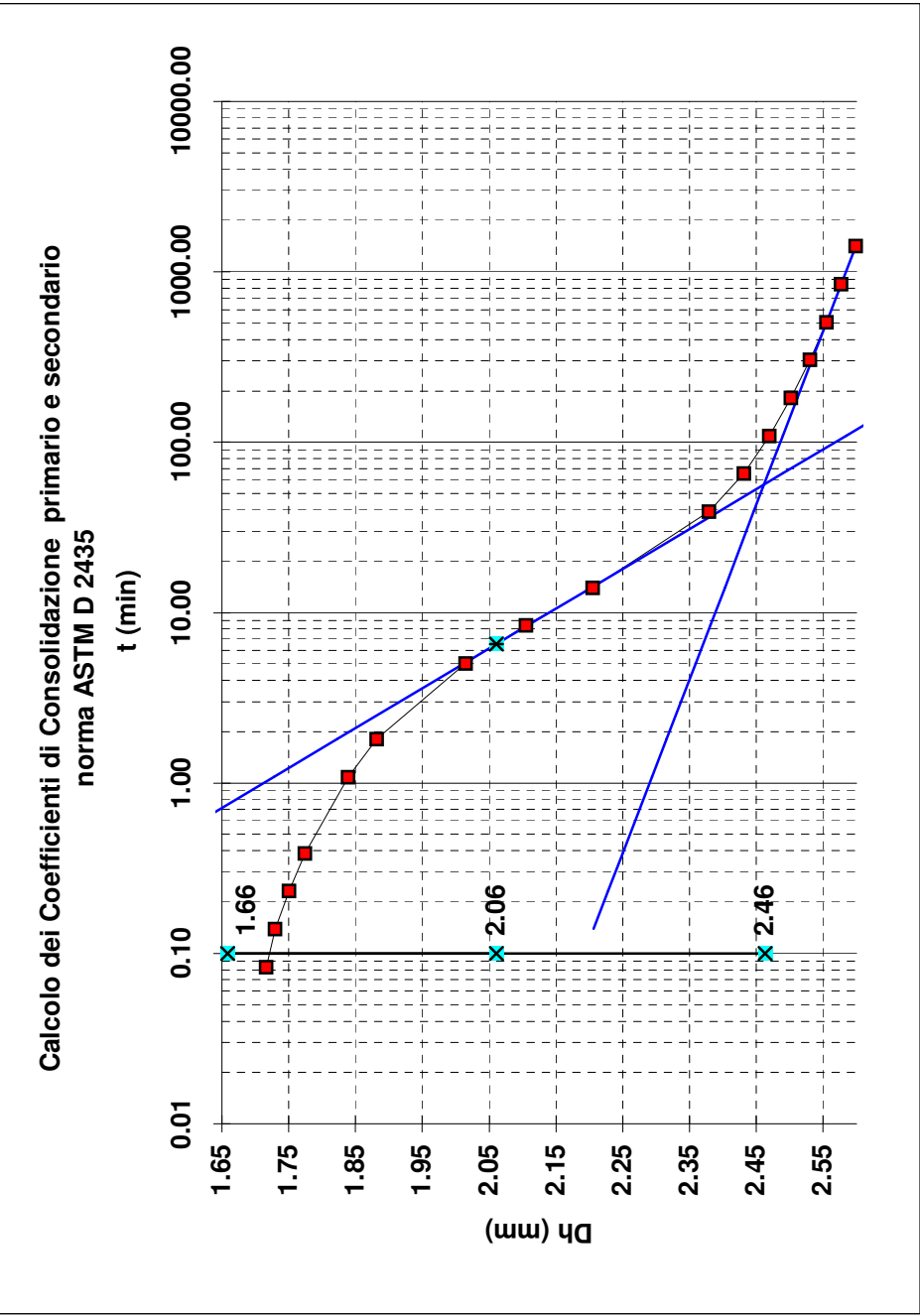
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.624
0.08	1.717
0.14	1.730
0.23	1.751
0.39	1.775
1.08	1.839
1.81	1.882
5.05	2.015
8.44	2.106
14.09	2.205
39.29	2.379
65.61	2.431
109.58	2.470
182.98	2.502
305.58	2.531
510.33	2.555
852.27	2.577
1423.30	2.599
tf50 (min)	6.54
tf50 (sec)	392
lk (m/s)	4.91E-11
Cv (cm ² /s)	4.03E-04
C alfa	5.33E-03
Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D1S5SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

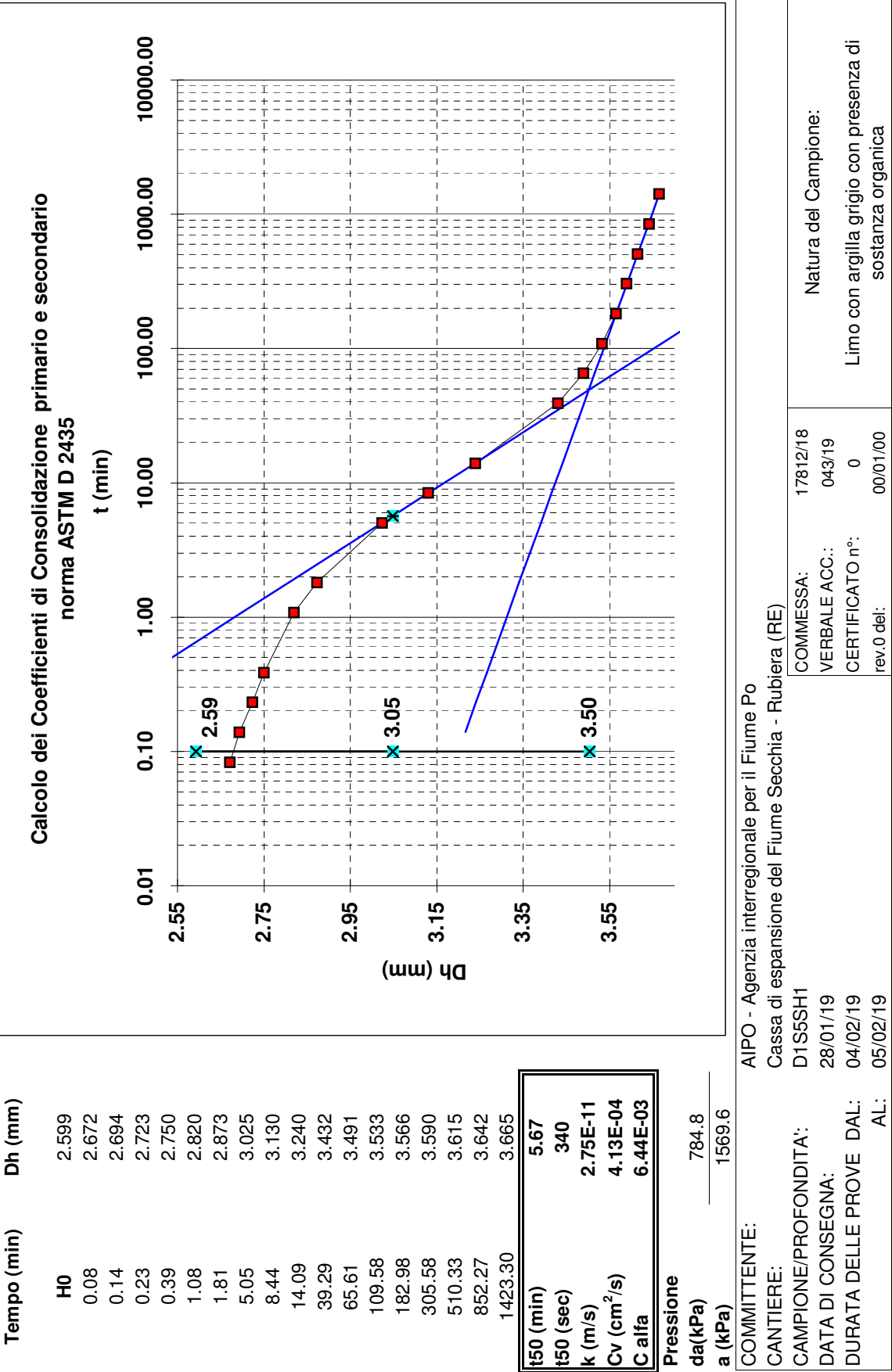
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5SH1 m 7.60 - 8.20**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio con presenza di sostanza organica**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	31.5	29.9	30.1
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.85	1.90	1.90
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.41	1.46	1.46
indice dei vuoti iniziale	0.92	0.84	0.85
grado di saturazione iniziale (%)	93	96	96
umidità finale (%)	32.9	27.4	27.1
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.90	1.98	1.98
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.43	1.55	1.56
indice dei vuoti fine cons.	0.89	0.74	0.73
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.612	7.493	7.467
Ac (cm^2)	11.474	11.143	11.079
Skempton B	0.98	1.00	1.00
Skempton A	0.2682	0.3603	0.5357
t100 min (Bishop & Henkel)	133	1546	781

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18

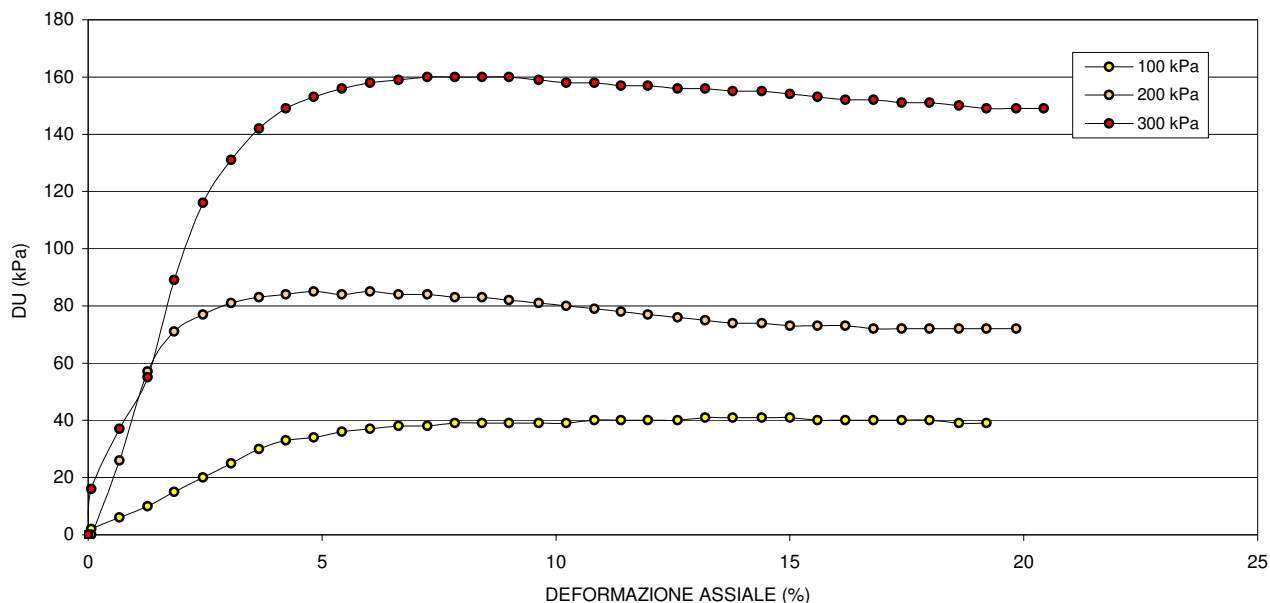
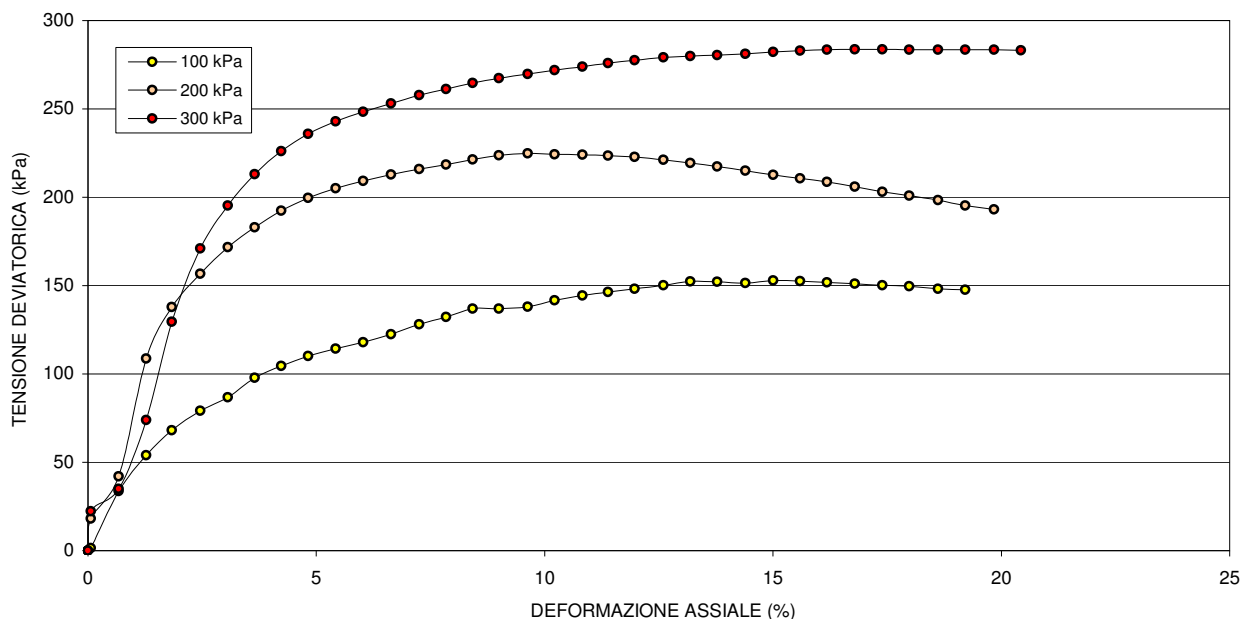
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18

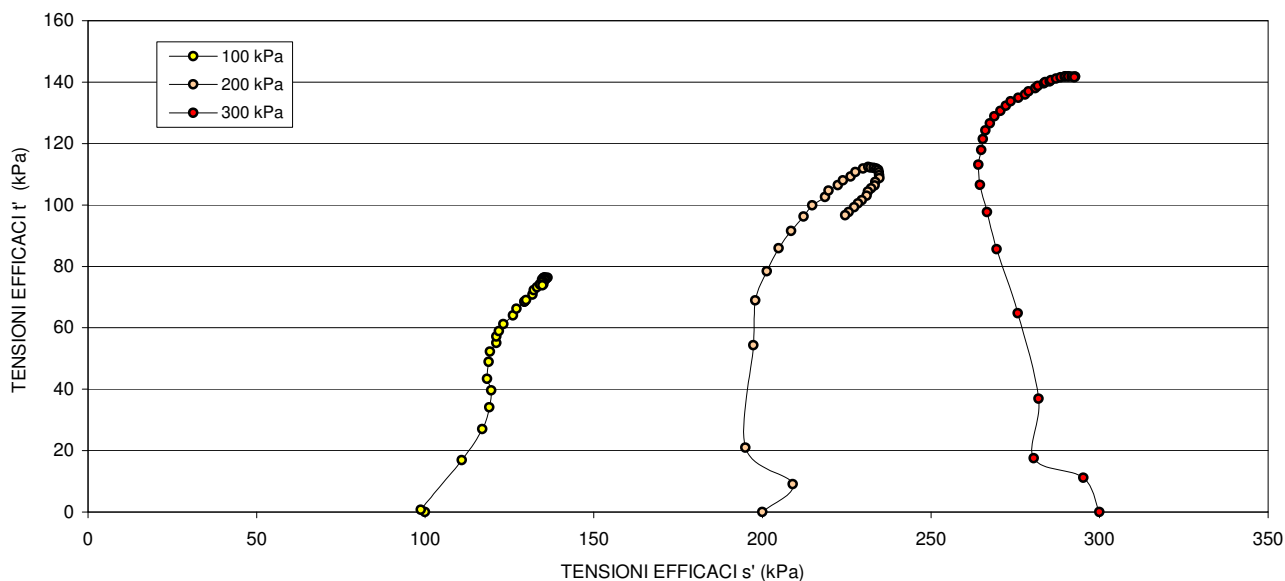
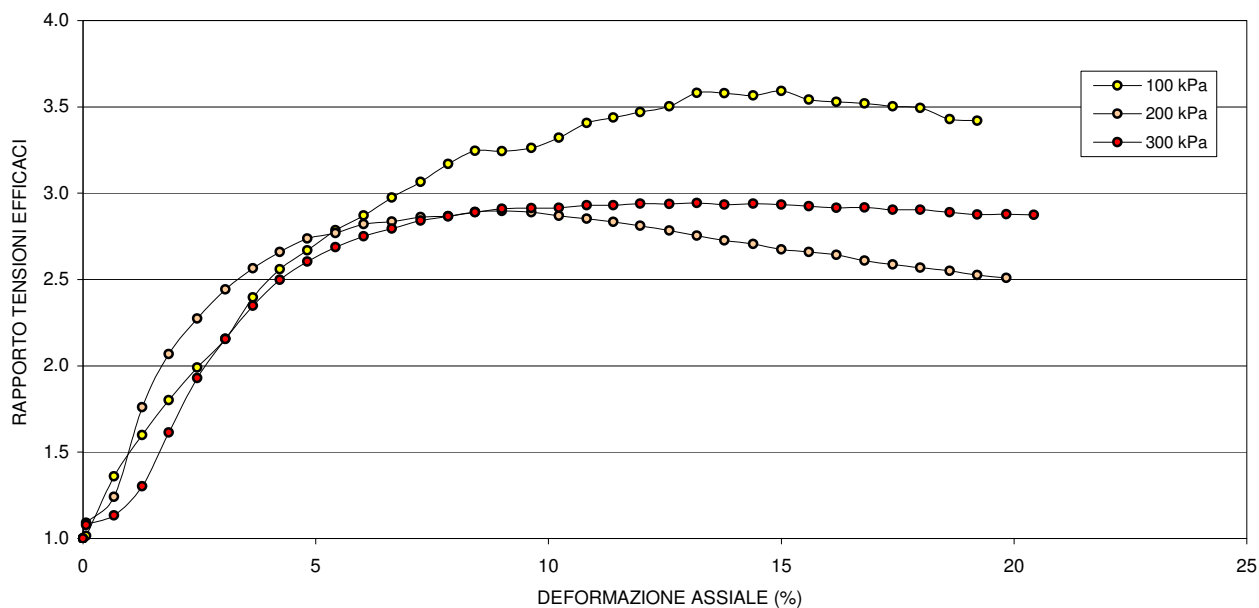
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.066	1.394	0.066	18.117	0.066	22.369
0.670	33.763	0.670	41.987	0.670	34.965
1.274	53.950	1.274	108.714	1.274	73.871
1.839	68.100	1.839	137.780	1.839	129.443
2.457	79.148	2.457	156.697	2.457	171.064
3.061	86.769	3.061	171.734	3.061	195.291
3.652	97.744	3.652	183.052	3.652	213.057
4.230	104.503	4.230	192.439	4.230	226.128
4.822	110.162	4.822	199.707	4.822	235.814
5.426	114.243	5.426	205.145	5.426	242.853
6.030	117.854	6.030	209.315	6.030	248.426
6.635	122.467	6.635	212.913	6.635	253.064
7.252	128.043	7.252	215.916	7.252	257.752
7.843	132.287	7.843	218.510	7.843	261.267
8.421	136.964	8.421	221.331	8.421	264.587
9.000	136.893	9.000	223.772	9.000	267.434
9.630	137.992	9.630	224.817	9.630	269.823
10.221	141.627	10.221	224.232	10.221	271.947
10.826	144.405	10.826	224.083	10.826	273.980
11.391	146.347	11.391	223.618	11.391	275.923
11.969	148.155	11.969	222.791	11.969	277.460
12.599	150.140	12.599	221.117	12.599	279.101
13.191	152.302	13.191	219.309	13.191	279.877
13.782	152.167	13.782	217.429	13.782	280.462
14.399	151.450	14.399	215.027	14.399	281.234
15.004	152.899	15.004	212.593	15.004	282.241
15.595	152.572	15.595	210.660	15.595	283.020
16.186	151.722	16.186	208.658	16.186	283.534
16.790	151.136	16.790	205.958	16.790	283.743
17.395	150.182	17.395	203.054	17.395	283.695
17.986	149.679	17.986	200.865	17.986	283.589
18.617	148.173	18.617	198.444	18.617	283.539
19.208	147.590	19.208	195.262	19.208	283.448
		19.838	193.162	19.838	283.551
				20.430	283.183

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.066	2.000	0.066	0.000	0.066	16.000
0.670	6.000	0.670	26.000	0.670	37.000
1.274	10.000	1.274	57.000	1.274	55.000
1.839	15.000	1.839	71.000	1.839	89.000
2.457	20.000	2.457	77.000	2.457	116.000
3.061	25.000	3.061	81.000	3.061	131.000
3.652	30.000	3.652	83.000	3.652	142.000
4.230	33.000	4.230	84.000	4.230	149.000
4.822	34.000	4.822	85.000	4.822	153.000
5.426	36.000	5.426	84.000	5.426	156.000
6.030	37.000	6.030	85.000	6.030	158.000
6.635	38.000	6.635	84.000	6.635	159.000
7.252	38.000	7.252	84.000	7.252	160.000
7.843	39.000	7.843	83.000	7.843	160.000
8.421	39.000	8.421	83.000	8.421	160.000
9.000	39.000	9.000	82.000	9.000	160.000
9.630	39.000	9.630	81.000	9.630	159.000
10.221	39.000	10.221	80.000	10.221	158.000
10.826	40.000	10.826	79.000	10.826	158.000
11.391	40.000	11.391	78.000	11.391	157.000
11.969	40.000	11.969	77.000	11.969	157.000
12.599	40.000	12.599	76.000	12.599	156.000
13.191	41.000	13.191	75.000	13.191	156.000
13.782	41.000	13.782	74.000	13.782	155.000
14.399	41.000	14.399	74.000	14.399	155.000
15.004	41.000	15.004	73.000	15.004	154.000
15.595	40.000	15.595	73.000	15.595	153.000
16.186	40.000	16.186	73.000	16.186	152.000
16.790	40.000	16.790	72.000	16.790	152.000
17.395	40.000	17.395	72.000	17.395	151.000
17.986	40.000	17.986	72.000	17.986	151.000
18.617	39.000	18.617	72.000	18.617	150.000
19.208	39.000	19.208	72.000	19.208	149.000
		19.838	72.000	19.838	149.000
				20.430	149.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.066	1.014	0.066	1.091	0.066	1.079
0.670	1.359	0.670	1.241	0.670	1.133
1.274	1.599	1.274	1.760	1.274	1.302
1.839	1.801	1.839	2.068	1.839	1.613
2.457	1.989	2.457	2.274	2.457	1.930
3.061	2.157	3.061	2.443	3.061	2.156
3.652	2.396	3.652	2.565	3.652	2.348
4.230	2.560	4.230	2.659	4.230	2.498
4.822	2.669	4.822	2.737	4.822	2.604
5.426	2.785	5.426	2.768	5.426	2.686
6.030	2.871	6.030	2.820	6.030	2.749
6.635	2.975	6.635	2.835	6.635	2.795
7.252	3.065	7.252	2.861	7.252	2.841
7.843	3.169	7.843	2.868	7.843	2.866
8.421	3.245	8.421	2.892	8.421	2.890
9.000	3.244	9.000	2.896	9.000	2.910
9.630	3.262	9.630	2.889	9.630	2.914
10.221	3.322	10.221	2.869	10.221	2.915
10.826	3.407	10.826	2.852	10.826	2.929
11.391	3.439	11.391	2.833	11.391	2.930
11.969	3.469	11.969	2.811	11.969	2.940
12.599	3.502	12.599	2.783	12.599	2.938
13.191	3.581	13.191	2.754	13.191	2.944
13.782	3.579	13.782	2.726	13.782	2.934
14.399	3.567	14.399	2.707	14.399	2.940
15.004	3.592	15.004	2.674	15.004	2.933
15.595	3.543	15.595	2.659	15.595	2.925
16.186	3.529	16.186	2.643	16.186	2.916
16.790	3.519	16.790	2.609	16.790	2.917
17.395	3.503	17.395	2.586	17.395	2.904
17.986	3.495	17.986	2.569	17.986	2.903
18.617	3.429	18.617	2.550	18.617	2.890
19.208	3.420	19.208	2.525	19.208	2.877
		19.838	2.509	19.838	2.878
				20.430	2.875

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
98.697	0.697	209.058	9.058	295.185	11.185
110.881	16.881	194.993	20.993	280.483	17.483
116.975	26.975	197.357	54.357	281.935	36.935
119.050	34.050	197.890	68.890	275.721	64.721
119.574	39.574	201.349	78.349	269.532	85.532
118.384	43.384	204.867	85.867	266.645	97.645
118.872	48.872	208.526	91.526	264.529	106.529
119.251	52.251	212.220	96.220	264.064	113.064
121.081	55.081	214.854	99.854	264.907	117.907
121.122	57.122	218.572	102.572	265.426	121.426
121.927	58.927	219.658	104.658	266.213	124.213
123.233	61.233	222.456	106.456	267.532	126.532
126.021	64.021	223.958	107.958	268.876	128.876
127.143	66.143	226.255	109.255	270.633	130.633
129.482	68.482	227.665	110.665	272.294	132.294
129.446	68.446	229.886	111.886	273.717	133.717
129.996	68.996	231.408	112.408	275.911	134.911
131.814	70.814	232.116	112.116	277.974	135.974
132.202	72.202	233.042	112.042	278.990	136.990
133.174	73.174	233.809	111.809	280.962	137.962
134.077	74.077	234.396	111.396	281.730	138.730
135.070	75.070	234.558	110.558	283.551	139.551
135.151	76.151	234.655	109.655	283.939	139.939
135.083	76.083	234.714	108.714	285.231	140.231
134.725	75.725	233.513	107.513	285.617	140.617
135.450	76.450	233.297	106.297	287.120	141.120
136.286	76.286	232.330	105.330	288.510	141.510
135.861	75.861	231.329	104.329	289.767	141.767
135.568	75.568	230.979	102.979	289.871	141.871
135.091	75.091	229.527	101.527	290.848	141.848
134.839	74.839	228.432	100.432	290.795	141.795
135.087	74.087	227.222	99.222	291.770	141.770
134.795	73.795	225.631	97.631	292.724	141.724
		224.581	96.581	292.776	141.776
				292.592	141.592

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

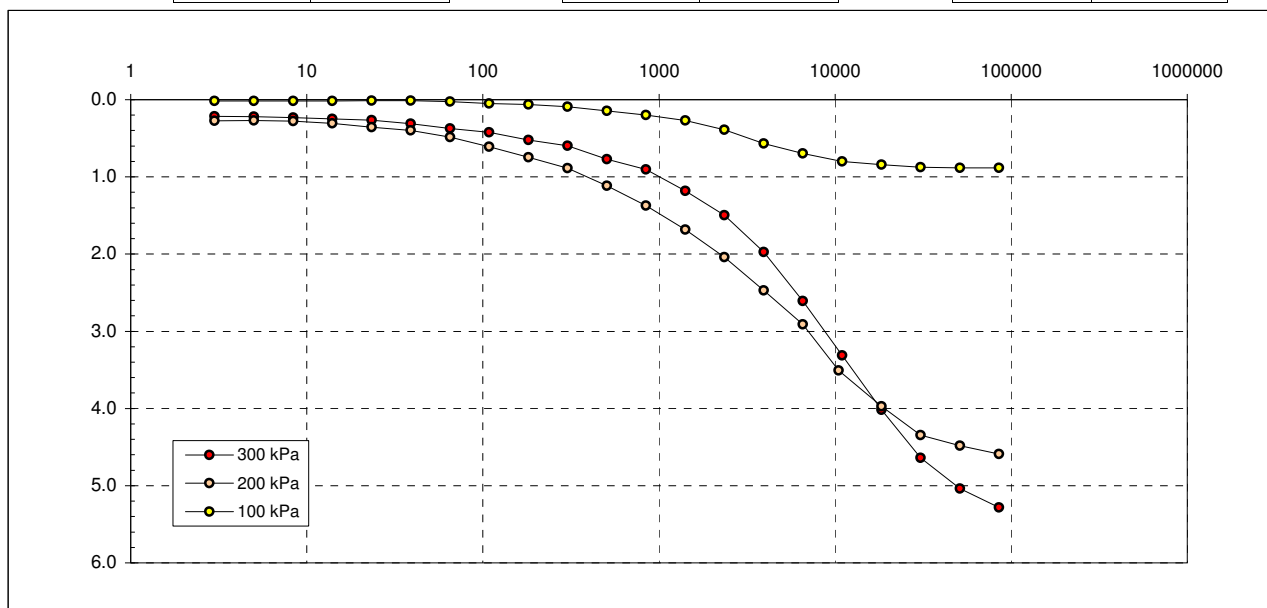
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.02
5	0.02
8	0.02
14	0.02
23	0.01
39	0.01
65	0.02
109	0.05
181	0.06
303	0.09
506	0.15
845	0.20
1412	0.27
2357	0.39
3937	0.57
6575	0.70
10979	0.80
18335	0.84
30620	0.88
51136	0.88
85398	0.88

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.27
5	0.27
8	0.28
14	0.31
23	0.36
39	0.40
65	0.49
109	0.61
181	0.75
303	0.89
506	1.11
845	1.37
1412	1.69
2357	2.04
3937	2.47
6575	2.91
10471	3.51
18335	3.97
30620	4.34
51136	4.48
85398	4.59

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.22
5	0.22
8	0.23
14	0.25
23	0.27
39	0.31
65	0.37
109	0.42
181	0.52
303	0.60
506	0.77
845	0.90
1412	1.18
2357	1.50
3937	1.97
6575	2.61
10979	3.31
18335	4.02
30620	4.64
51136	5.04
85398	5.28



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

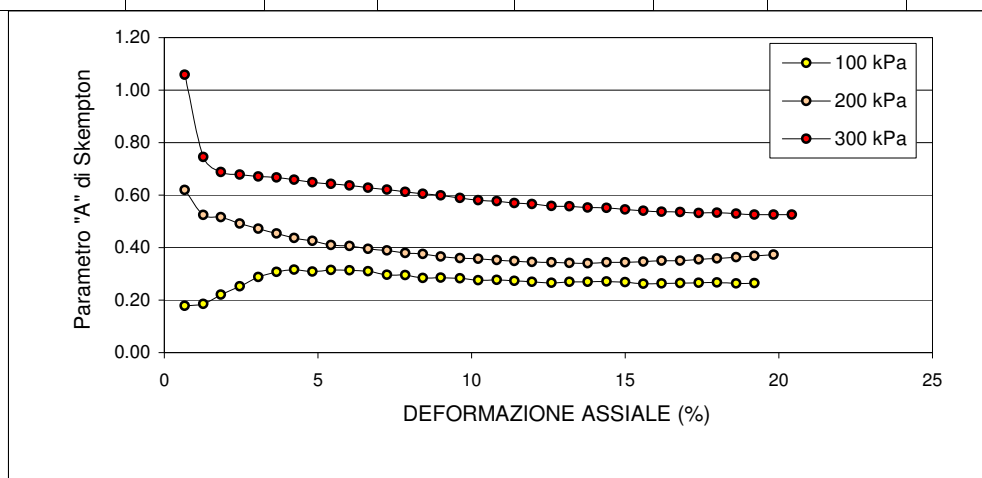
CAMPIONE: **D1S5SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.670	0.1777	0.670	0.6192	0.670	1.0582
1.274	0.1854	1.274	0.5243	1.274	0.7445
1.839	0.2203	1.839	0.5153	1.839	0.6876
2.457	0.2527	2.457	0.4914	2.457	0.6781
3.061	0.2881	3.061	0.4717	3.061	0.6708
3.652	0.3069	3.652	0.4534	3.652	0.6665
4.230	0.3158	4.230	0.4365	4.230	0.6589
4.822	0.3086	4.822	0.4256	4.822	0.6488
5.426	0.3151	5.426	0.4095	5.426	0.6424
6.030	0.3139	6.030	0.4061	6.030	0.6360
6.635	0.3103	6.635	0.3945	6.635	0.6283
7.252	0.2968	7.252	0.3890	7.252	0.6208
7.843	0.2948	7.843	0.3798	7.843	0.6124
8.421	0.2847	8.421	0.3750	8.421	0.6047
9.000	0.2849	9.000	0.3664	9.000	0.5983
9.630	0.2826	9.630	0.3603	9.630	0.5893
10.221	0.2754	10.221	0.3568	10.221	0.5810
10.826	0.2770	10.826	0.3525	10.826	0.5767
11.391	0.2733	11.391	0.3488	11.391	0.5690
11.969	0.2700	11.969	0.3456	11.969	0.5658
12.599	0.2664	12.599	0.3437	12.599	0.5589
13.191	0.2692	13.191	0.3420	13.191	0.5574
13.782	0.2694	13.782	0.3403	13.782	0.5527
14.399	0.2707	14.399	0.3441	14.399	0.5511
15.004	0.2682	15.004	0.3434	15.004	0.5456
15.595	0.2622	15.595	0.3465	15.595	0.5406
16.186	0.2636	16.186	0.3499	16.186	0.5361
16.790	0.2647	16.790	0.3496	16.790	0.5357
17.395	0.2663	17.395	0.3546	17.395	0.5323
17.986	0.2672	17.986	0.3585	17.986	0.5325
18.617	0.2632	18.617	0.3628	18.617	0.5290
19.208	0.2642	19.208	0.3687	19.208	0.5257
		19.838	0.3727	19.838	0.5255
				20.430	0.5262



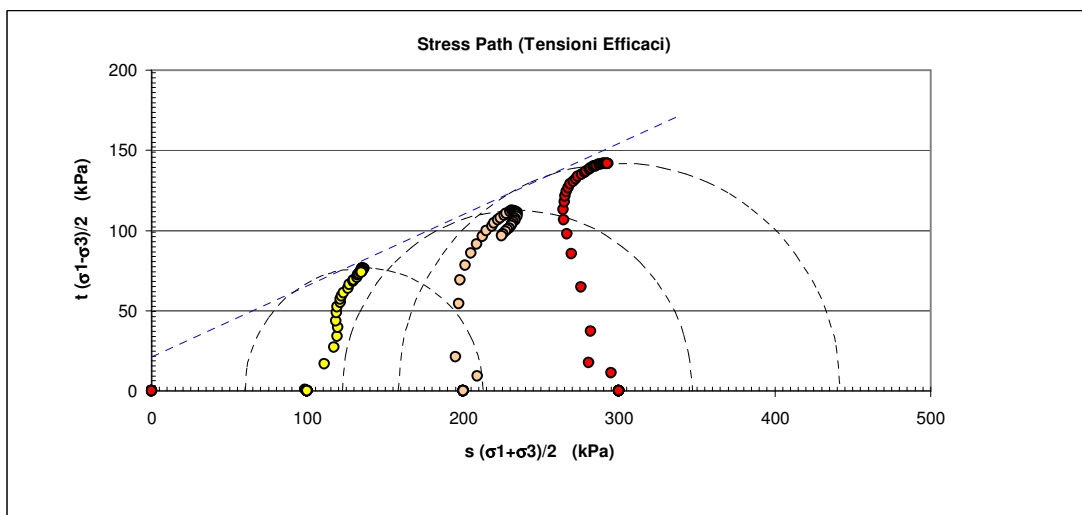
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

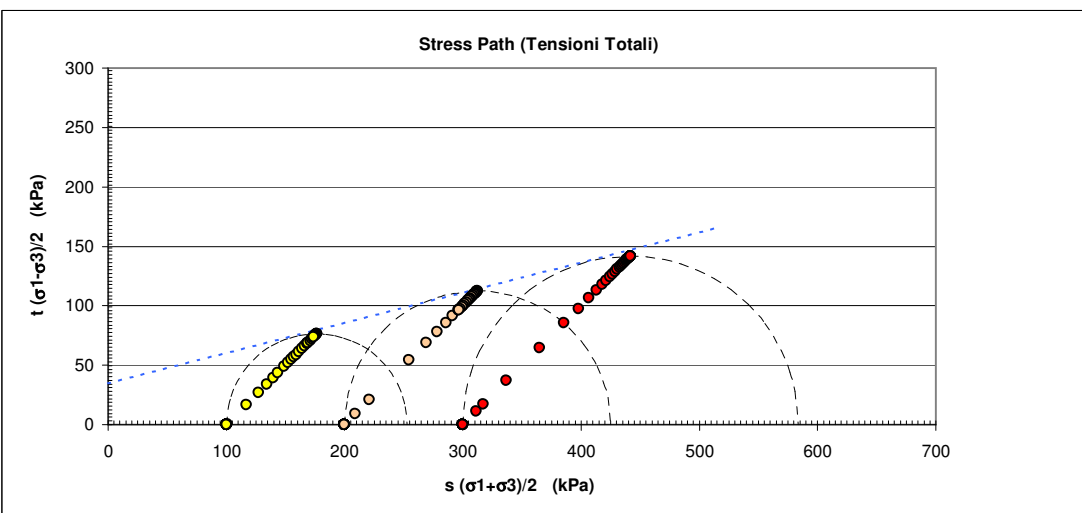
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D1S3SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	153	225	284
deformazione (%)	19.2	12.0	20.4
tensione efficace s' (kPa)	135	231	290
tensione efficace t' (kPa)	76	112	142
c' (kPa):	20.4	ϕ' (°):	24.8


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	153	225	284
deformazione (%)	19.2	12.0	20.4
tensione totale s (kPa)	176.4	312.4	441.9
tensione efficace t (kPa)	76.4	112.4	141.9
c (kPa):	34.8	ϕ' (°):	14.3





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia debolmente ghiaiosa marrone scuro
	W naturale (%) 14.4
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia debolmente ghiaiosa marrone scuro

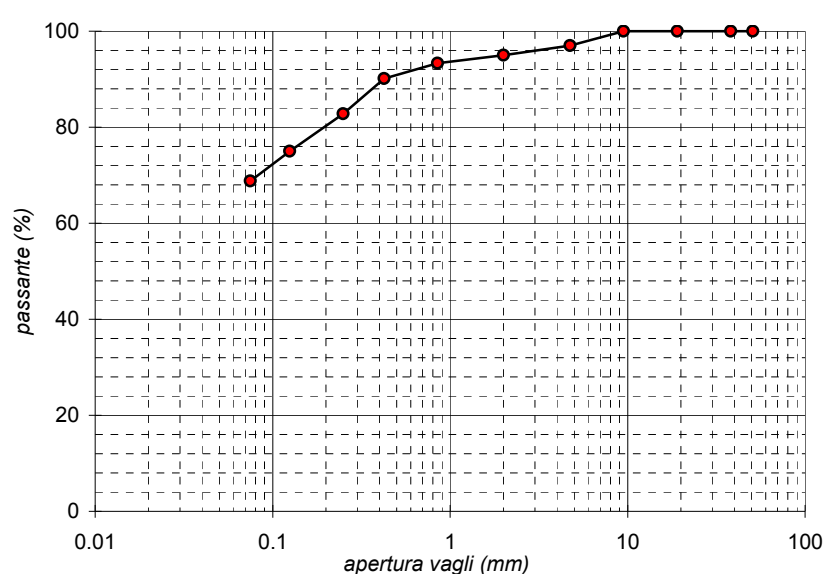
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	13.50	3.00	3.00	97.00
291	setaccio	2.0	8.89	1.98	4.98	95.02
292	setaccio	0.850	7.58	1.68	6.66	93.34
293	setaccio	0.425	14.51	3.22	9.88	90.12
282	setaccio	0.250	32.95	7.32	17.21	82.79
283	setaccio	0.125	34.94	7.76	24.97	75.03
286	setaccio	0.075	27.97	6.22	31.19	68.81
	fondo		309.65	68.81	100.00	0.00
TOTALE			449.99		ϕ max (mm) = 6.4	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	3.0%	5.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	28.2%	26.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	68.8%	68.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S5 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fina con sabbia limosa-argillosa marrone
	W naturale (%) 2.5
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S5 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fina con sabbia limosa-argillosa marrone

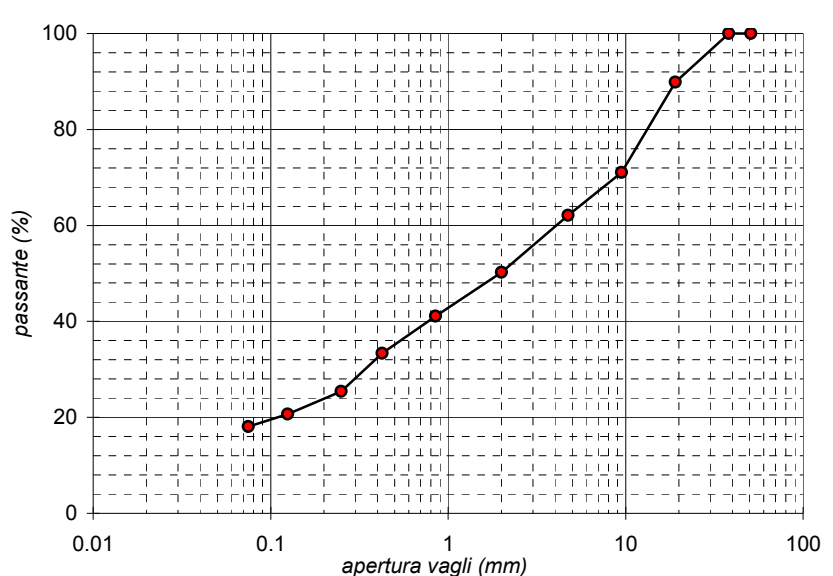
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	41.29	10.13	10.13	89.87
573	setaccio	9.5	76.78	18.83	28.96	71.04
290	setaccio	4.75	36.49	8.95	37.91	62.09
291	setaccio	2.0	48.33	11.85	49.77	50.23
292	setaccio	0.850	37.34	9.16	58.92	41.08
293	setaccio	0.425	31.34	7.69	66.61	33.39
282	setaccio	0.250	32.49	7.97	74.58	25.42
283	setaccio	0.125	19.29	4.73	79.31	20.69
286	setaccio	0.075	10.66	2.61	81.93	18.07
	fondo		73.68	18.07	100.00	0.00
TOTALE			407.69		ϕ max (mm) = 22.5	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	37.9%	49.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	44.0%	32.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	18.1%	18.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

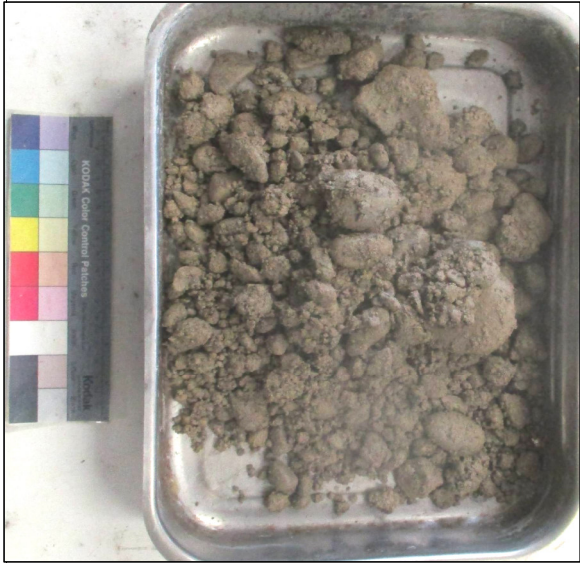
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6 CR1 m 4.00 - 5.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 7.1
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
5.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S6 CR1 m 4.00 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone

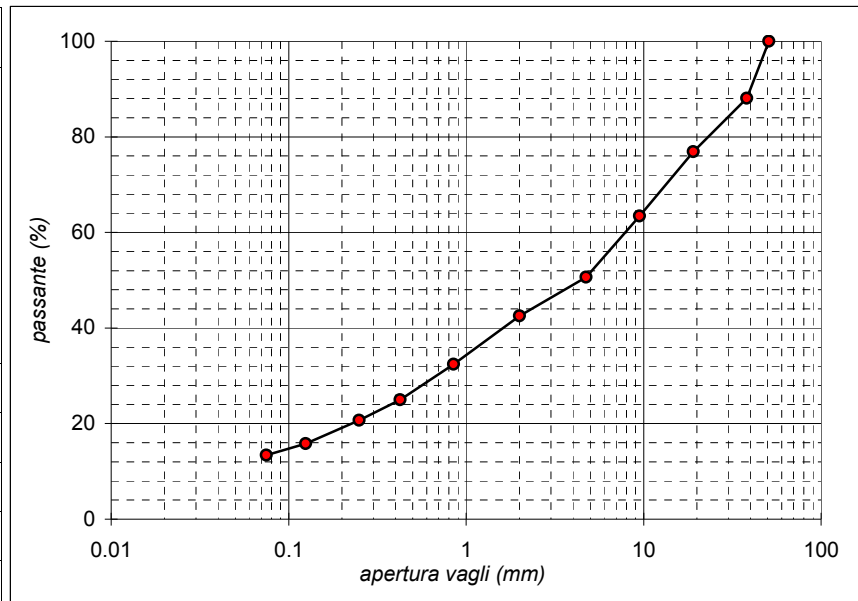
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	280.59	11.91	11.91	88.09
572	setaccio	19.1	263.63	11.19	23.10	76.90
573	setaccio	9.5	317.82	13.49	36.59	63.41
290	setaccio	4.75	300.62	12.76	49.35	50.65
291	setaccio	2.0	191.78	8.14	57.49	42.51
292	setaccio	0.850	238.42	10.12	67.61	32.39
293	setaccio	0.425	173.87	7.38	74.99	25.01
282	setaccio	0.250	100.84	4.28	79.27	20.73
283	setaccio	0.125	115.21	4.89	84.16	15.84
286	setaccio	0.075	57.49	2.44	86.60	13.40
	fondo		315.69	13.40	100.00	0.00
TOTALE			2355.96		ϕ max (mm) = 47.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	49.3%	57.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	37.3%	29.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	13.4%	13.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6 CR2 m 7.00 - 8.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 8.4
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
8.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S6 CR2 m 7.00 - 8.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone

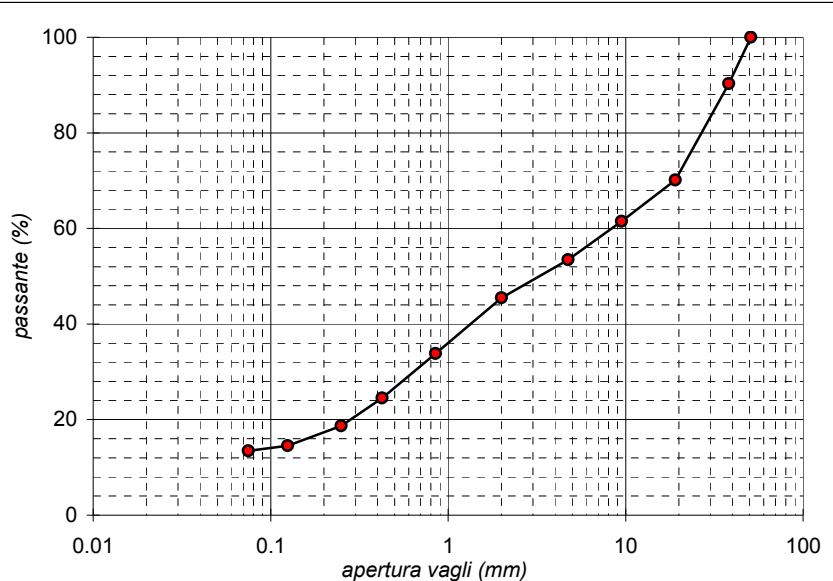
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	217.36	9.73	9.73	90.27
572	setaccio	19.1	450.35	20.16	29.89	70.11
573	setaccio	9.5	192.56	8.62	38.51	61.49
290	setaccio	4.75	179.60	8.04	46.55	53.45
291	setaccio	2.0	178.49	7.99	54.54	45.46
292	setaccio	0.850	259.35	11.61	66.15	33.85
293	setaccio	0.425	208.64	9.34	75.49	24.51
282	setaccio	0.250	129.34	5.79	81.28	18.72
283	setaccio	0.125	93.15	4.17	85.45	14.55
286	setaccio	0.075	25.02	1.12	86.57	13.43
	fondo		300.02	13.43	100.00	0.00
TOTALE			2233.88		ϕ max (mm) = 44.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	46.5%	54.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	40.0%	32.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	13.4%	13.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	D1S6SH1 m 10.80 - 11.40
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
DATA CONSEGNA:	28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.80		P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 36 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1																
	90	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio																	
	-	-	<table><tr><td>W naturale (%)</td><td>30.6</td></tr><tr><td>γ naturale(Mg/m³)</td><td>1.92</td></tr><tr><td>γ secco (Mg/m³)</td><td>1.47</td></tr><tr><td>γ immerso (Mg/m³)</td><td>0.93</td></tr><tr><td>porosità (%)</td><td>45</td></tr><tr><td>indice dei vuoti</td><td>0.83</td></tr><tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>99</td></tr><tr><td>massa specifica (Mg/m³)</td><td>2.700</td></tr></table>		W naturale (%)	30.6	γ naturale(Mg/m³)	1.92	γ secco (Mg/m³)	1.47	γ immerso (Mg/m³)	0.93	porosità (%)	45	indice dei vuoti	0.83	grado di saturazione (%)	99	massa specifica (Mg/m³)	2.700
	W naturale (%)	30.6																		
	γ naturale(Mg/m³)	1.92																		
	γ secco (Mg/m³)	1.47																		
γ immerso (Mg/m³)	0.93																			
porosità (%)	45																			
indice dei vuoti	0.83																			
grado di saturazione (%)	99																			
massa specifica (Mg/m³)	2.700																			
PROVE ESEGUITE																				
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	SI																	
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-																	
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI																	
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-																	
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-																	
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-																	
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-																	
		Taglio Torsionale Cicl.	-																	
85	-	NOTE: -																		
11.40 basso																				

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6SH1 m 10.80 - 11.40**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

233.8

2.18

TERRA UMIDA (g)

498.66

155.58

TERRA ESSICATA* (g)

436.82

119.59

UMDITA' DETERMINATA (%)

30.5

30.7

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

30.6

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6SH1 m 10.80 - 11.40**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.17	136.41
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	305.45	307.03
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.91	1.94
MEDIA (Mg/m³)	=	1.92

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S6SH1	m 10.80 - 11.40	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

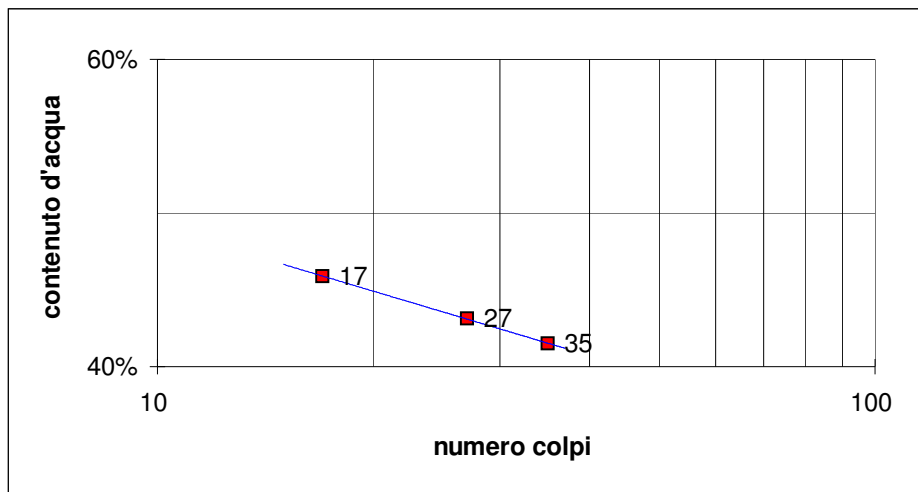
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	27	17			
massa umida+ tara (g)	22.68	23.08	21.82	12.87	13.43	498.66
massa secca+ tara (g)	16.67	16.77	15.64	10.74	11.18	436.82
acqua contenuta (g)	6.01	6.31	6.18	2.13	2.25	61.84
tara (g)	2.19	2.14	2.17	2.19	2.21	233.80
peso secco (g)	14.48	14.63	13.47	8.55	8.97	203.02
contenuto d'acqua	41.5%	43.1%	45.9%	24.9%	25.1%	30.5%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	44%
Limite Plastico	LP =	25%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S6SH1 m 10.80 - 11.40**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 01-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

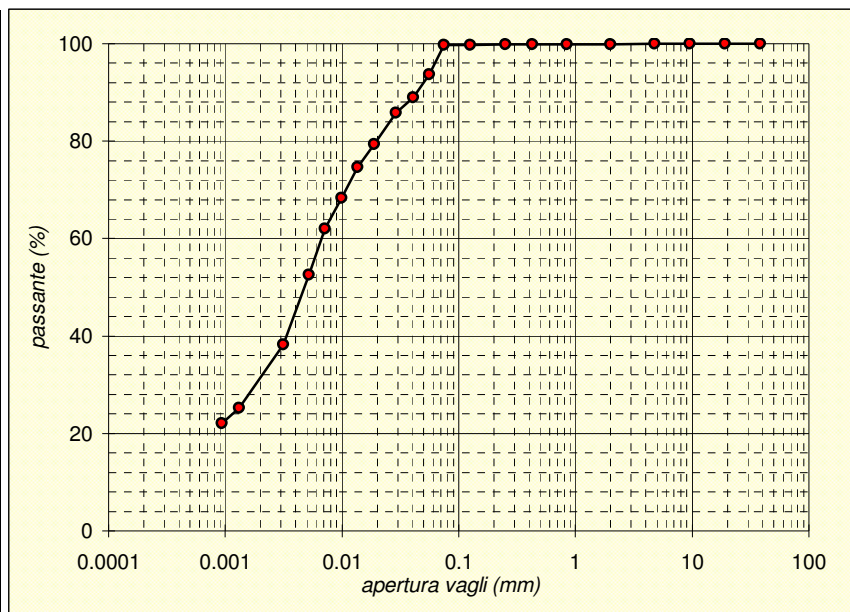
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.24	0.12	0.12	99.88
292	setaccio	0.850	0.03	0.01	0.13	99.87
293	setaccio	0.425	0.04	0.02	0.15	99.85
282	setaccio	0.250	0.09	0.04	0.20	99.80
283	setaccio	0.125	0.11	0.05	0.25	99.75
286	setaccio	0.075	0.11	0.05	0.31	99.69
-	calcolato	0.0562	12.26	6.04	6.35	93.65
-	calcolato	0.0406	9.63	4.75	11.09	88.91
-	calcolato	0.0291	6.42	3.16	14.25	85.75
-	calcolato	0.0189	12.84	6.33	20.58	79.42
-	calcolato	0.0136	9.63	4.75	25.33	74.67
-	calcolato	0.0099	12.84	6.33	31.65	68.35
-	calcolato	0.0072	12.84	6.33	37.98	62.02
-	calcolato	0.0052	19.27	9.49	47.47	52.53
-	calcolato	0.0032	28.90	14.24	61.71	38.29
-	calcolato	0.0013	26.62	13.11	74.82	25.18
-	calcolato	0.0009	6.42	3.16	77.98	22.02
-	fondo		44.71	22.02	100.00	0.00
TOTALE			203.02		ϕ max (mm) = 3.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
15	30	34.0
15	60	32.5
15	120	31.5
15	300	29.5
15	600	28.0
15	1200	26.0
15	2400	24.0
15	4800	21.0
15	14400	16.5
17	86400	12.0
17	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 0.3%	> 0,063 mm 3.8%
LIMO	> 2 μ 68,2%	> 2 μ 64.6%
ARGILLA	< 2 μ 31.5%	< 2 μ 31.5%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6SH1 m 10.80 - 11.40**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 7

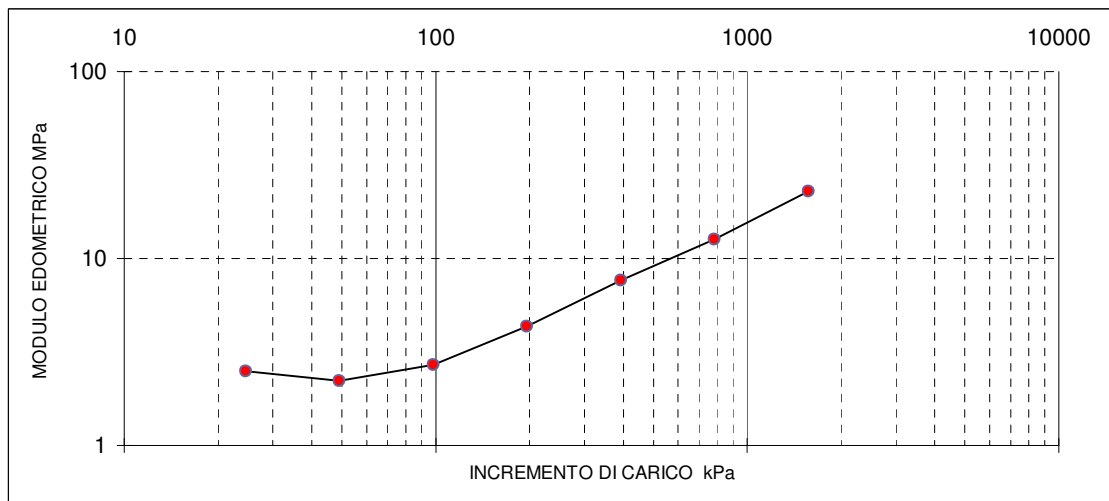
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.136	0.68	0.811	0.812			
24.5	0.234	1.17	0.802	0.803	0.073	0.040	2.50
49.1	0.456	2.28	0.782	0.789	0.082	0.045	2.21
98.1	0.818	4.09	0.749	0.755	0.067	0.037	2.71
196.2	1.272	6.36	0.708	0.713	0.042	0.023	4.32
392.4	1.784	8.92	0.661	0.664	0.024	0.013	7.67
784.8	2.402	12.01	0.605	0.611	0.014	0.008	12.70
1569.6	3.086	15.43	0.542	0.548	0.008	0.004	22.93
392.4	2.910	14.55	0.558	0.558			
98.1	2.644	13.22	0.583	0.581			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.357
Umidità (%):	30.5	21.6
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.93	2.07
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.48	1.71
Indice dei vuoti:	0.82	0.58
Grado di Saturazione (%):	100	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

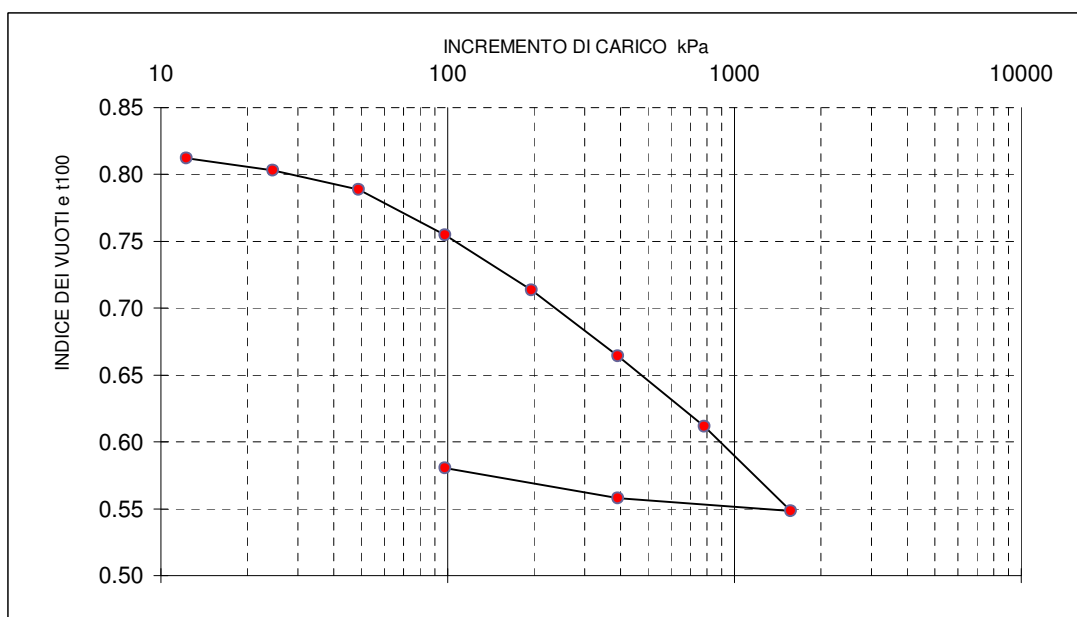
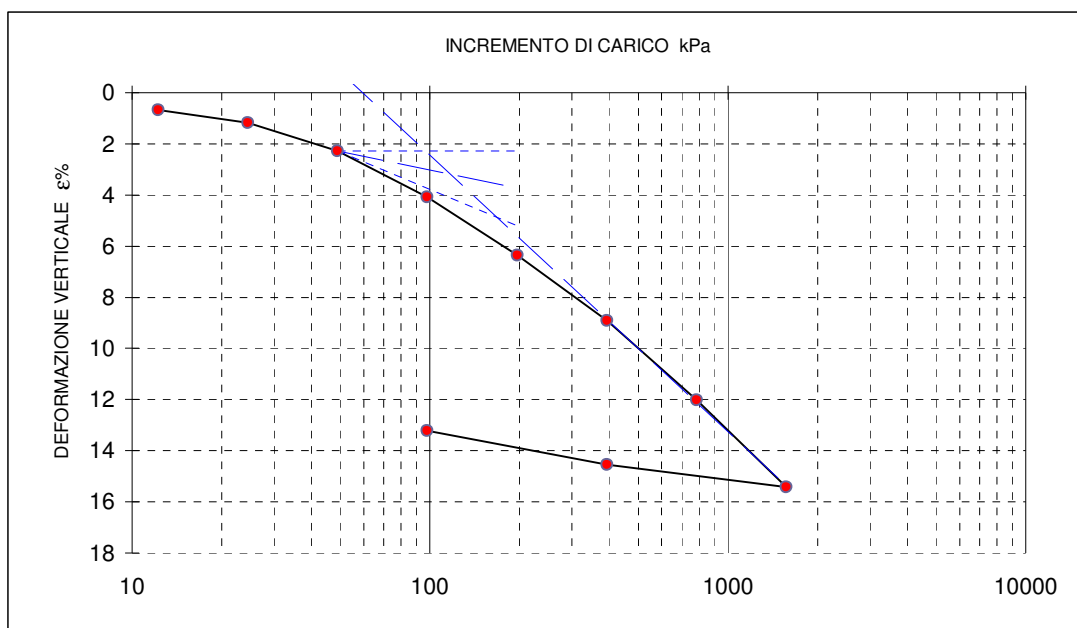
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S6SH1	m 10.80 - 11.40	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6SH1 m 10.80 - 11.40**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.035	0.141	0.248	0.474	0.860	1.318
0.14	0.038	0.142	0.251	0.479	0.870	1.326
0.23	0.042	0.144	0.256	0.489	0.881	1.341
0.39	0.046	0.146	0.262	0.497	0.896	1.357
1.08	0.055	0.152	0.280	0.527	0.929	1.396
1.81	0.060	0.156	0.293	0.552	0.949	1.433
5.05	0.078	0.173	0.322	0.598	1.016	1.529
8.44	0.090	0.186	0.334	0.633	1.059	1.577
14.09	0.105	0.195	0.353	0.673	1.105	1.630
39.29	0.121	0.211	0.394	0.730	1.170	1.696
65.61	0.124	0.216	0.404	0.745	1.187	1.720
109.58	0.131	0.222	0.414	0.760	1.207	1.734
182.98	0.134	0.226	0.421	0.771	1.223	1.750
305.58	0.136	0.229	0.428	0.789	1.234	1.761
510.33	0.000	0.231	0.439	0.800	1.253	1.773
852.27	0.000	0.233	0.447	0.809	1.265	1.778
1423.30	0.000	0.234	0.456	0.818	1.272	1.784

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.856	2.473	3.011	2.888	
0.14	1.870	2.487	3.008	2.877	
0.23	1.886	2.505	3.003	2.867	
0.39	1.907	2.529	2.996	2.858	
1.08	1.977	2.604	2.978	2.835	
1.81	2.012	2.654	2.969	2.822	
5.05	2.126	2.781	2.954	2.787	
8.44	2.169	2.855	2.948	2.771	
14.09	2.225	2.914	2.941	2.746	
39.29	2.301	2.990	2.927	2.702	
65.61	2.321	3.011	2.923	2.683	
109.58	2.339	3.032	2.921	2.671	
182.98	2.351	3.047	2.917	2.660	
305.58	2.367	3.057	2.915	2.655	
510.33	2.380	3.068	2.912	2.652	
852.27	2.391	3.078	2.910	2.648	
1423.30	2.402	3.086	2.910	2.644	

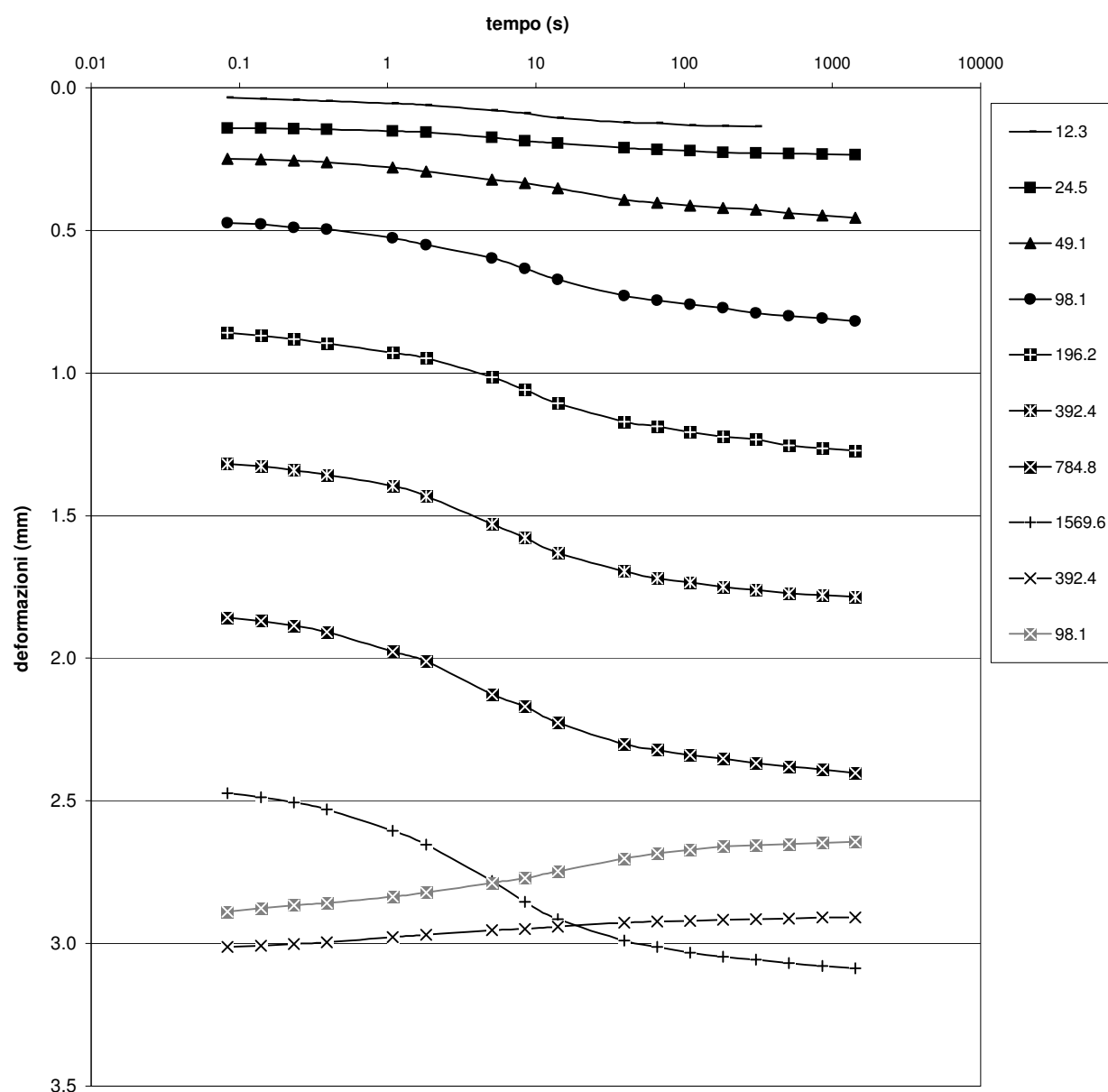
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S6SH1 m 10.80 - 11.40		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

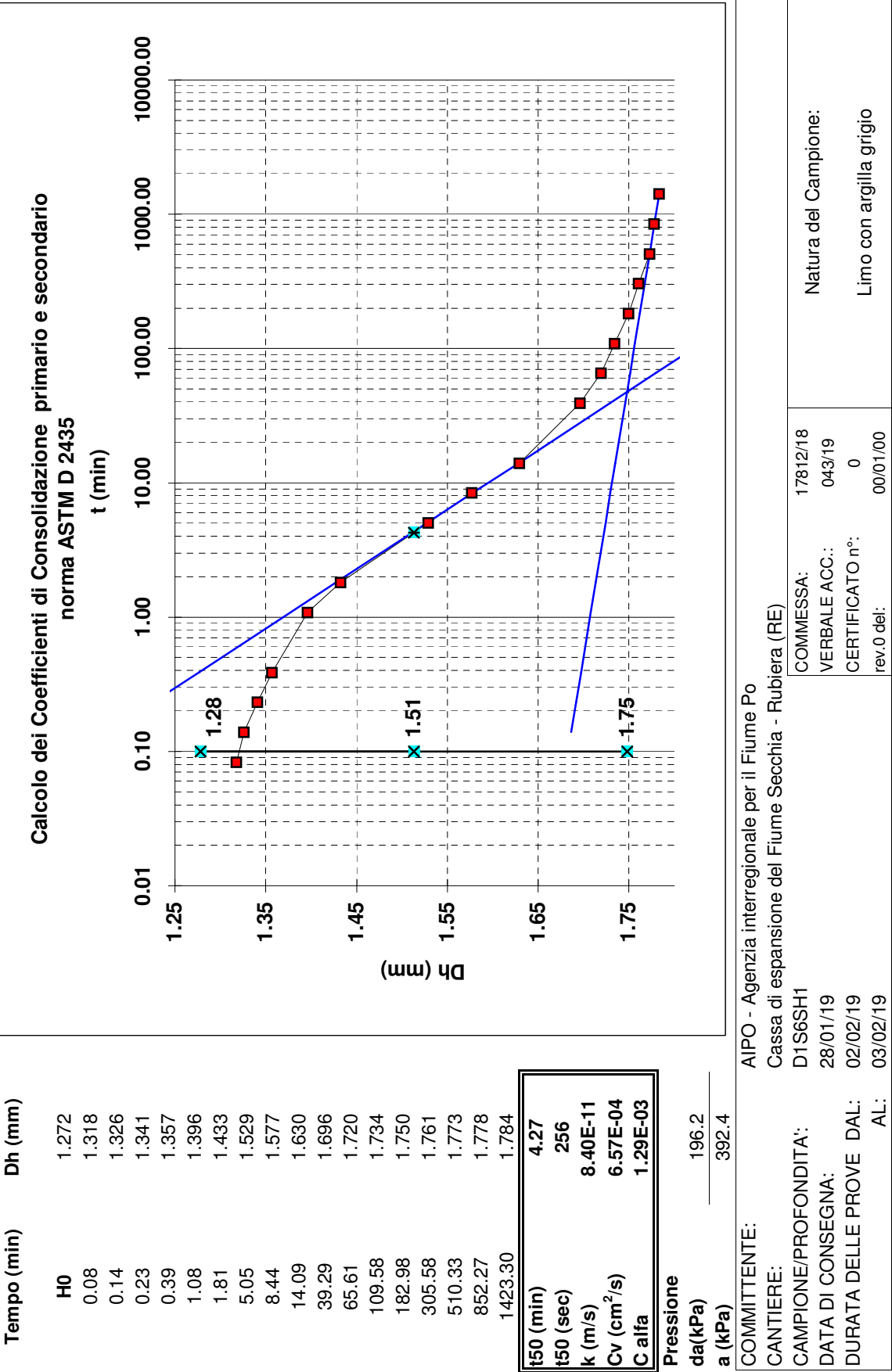
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

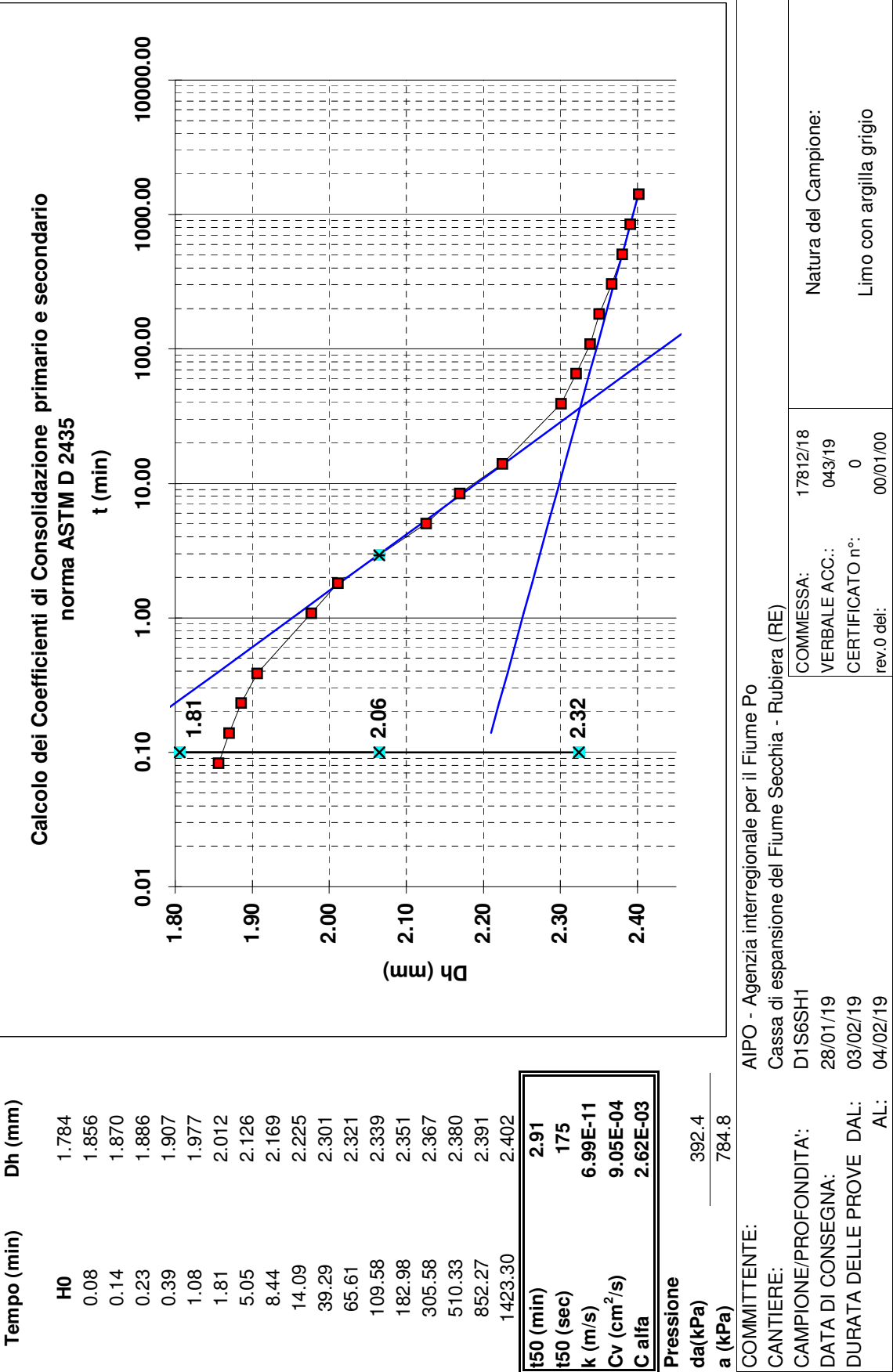
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

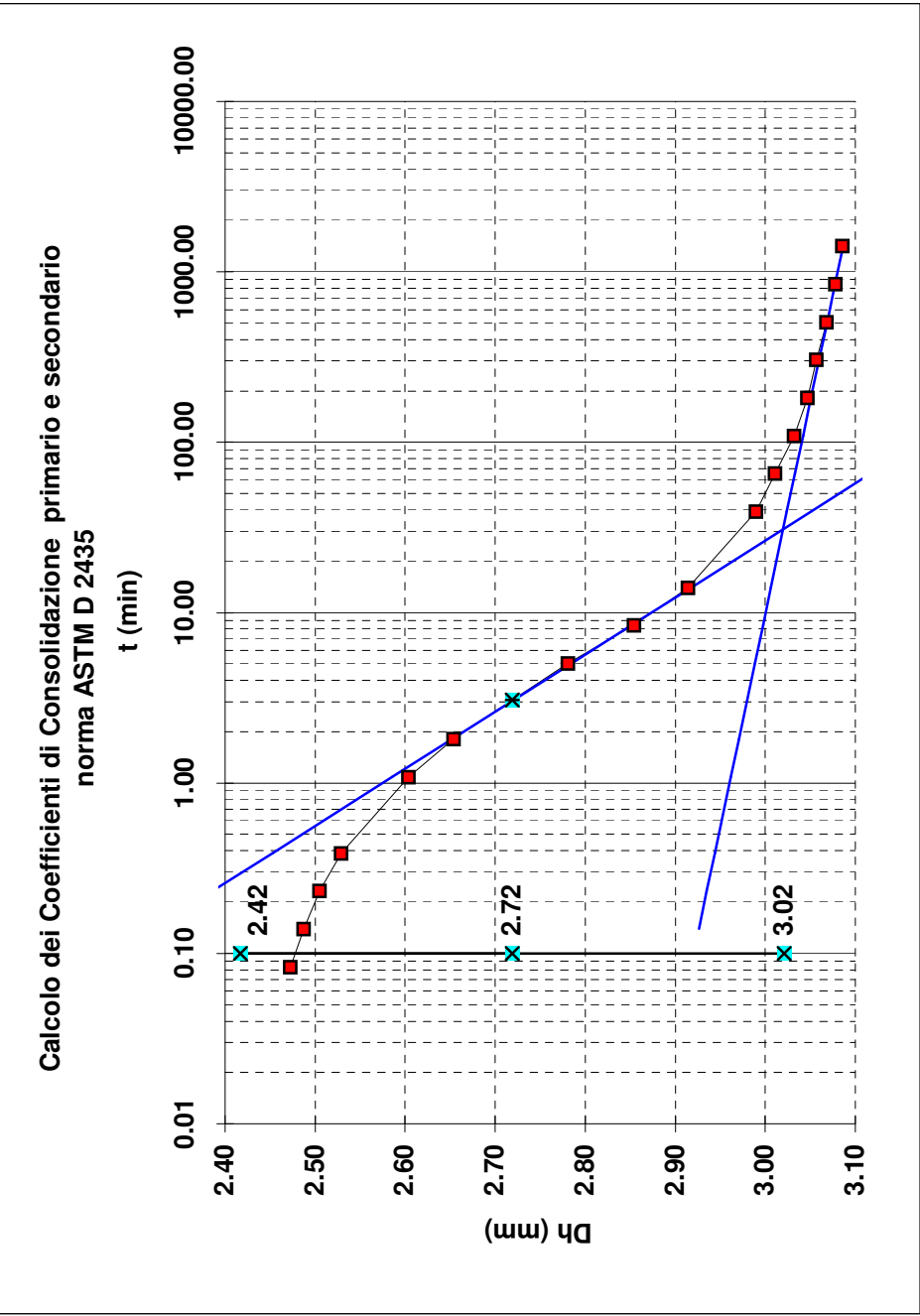
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	2.402
0.08	2.473
0.14	2.487
0.23	2.505
0.39	2.529
1.08	2.604
1.81	2.654
5.05	2.781
8.44	2.855
14.09	2.914
39.29	2.990
65.61	3.011
109.58	3.032
182.98	3.047
305.58	3.057
510.33	3.068
852.27	3.078
1423.30	3.086

ts50 (min)	3.07
ts50 (sec)	184
lk (m/s)	3.41E-11
Cv (cm ² /s)	7.98E-04
C alfa	2.27E-03

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D1S6SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/02/19
AL:	05/02/19
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con argilla grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S6SH1 m 10.80 - 11.40		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

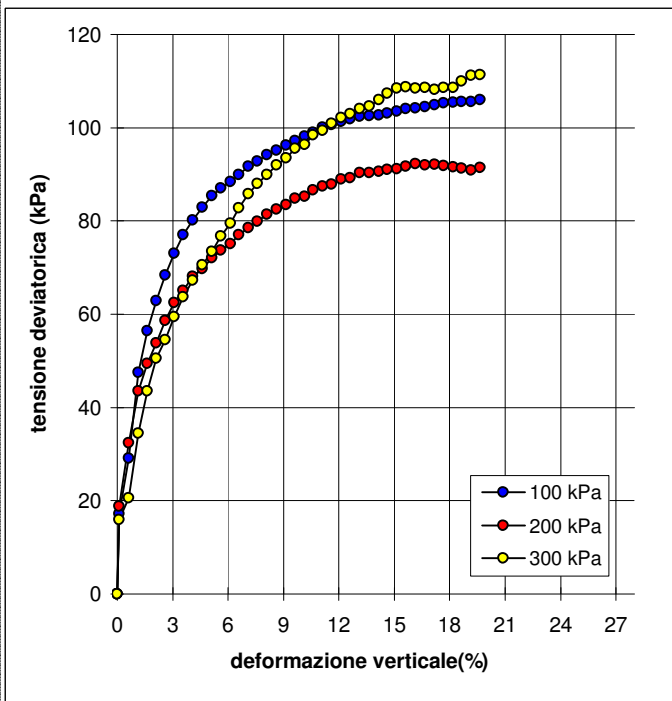
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	168.3	170.6	171.5
0.12	17.17	0.12	18.81	0.12	15.95	Umidità naturale (%):	30.5	30.5	30.5
0.62	29.16	0.62	32.35	0.62	20.62	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.92	1.95	1.95
1.13	47.46	1.13	43.51	1.13	34.41	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.47	1.49	1.50
1.61	56.45	1.61	49.36	1.61	43.47	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.13	62.95	2.13	53.86	2.13	50.55				
2.60	68.40	2.60	58.59	2.60	54.53				
3.10	73.01	3.10	62.49	3.10	59.47				
3.58	76.99	3.58	65.03	3.58	63.77				
4.09	80.25	4.09	68.09	4.09	67.26				
4.59	82.89	4.59	69.73	4.59	70.64				
5.13	85.39	5.13	72.05	5.13	73.45				
5.62	87.00	5.62	73.73	5.62	76.76				
6.13	88.49	6.13	75.12	6.13	79.44				
6.60	89.99	6.60	77.02	6.60	82.77				
7.11	91.67	7.11	78.53	7.11	85.87				
7.60	92.88	7.60	79.88	7.60	88.06				
8.12	94.18	8.12	81.42	8.12	89.96				
8.62	95.18	8.62	82.57	8.62	91.93				
9.13	96.30	9.13	83.44	9.13	93.54				
9.63	97.18	9.63	84.87	9.63	95.62				
10.14	98.12	10.14	85.25	10.14	96.40				
10.62	99.00	10.62	86.66	10.62	98.45				
11.13	100.05	11.13	87.48	11.13	99.35				
11.61	100.58	11.61	87.92	11.61	100.88				
12.14	101.35	12.14	89.00	12.14	102.19				
12.62	101.93	12.62	89.26	12.62	102.99				
13.15	102.37	13.15	90.39	13.15	104.03				
13.65	102.53	13.65	90.32	13.65	104.56				
14.16	102.75	14.16	90.60	14.16	105.95				
14.62	103.09	14.62	91.01	14.62	107.38				
15.13	103.50	15.13	91.20	15.13	108.43				
15.63	104.06	15.63	91.76	15.63	108.68				
16.15	104.14	16.15	92.21	16.15	108.44				
16.65	104.46	16.65	91.95	16.65	108.59				
17.18	104.96	17.18	92.16	17.18	108.19				
17.66	105.27	17.66	91.83	17.66	108.56				
18.18	105.47	18.18	91.55	18.18	108.59				
18.65	105.64	18.65	91.30	18.65	110.01				
19.16	105.60	19.16	90.94	19.16	111.22				
19.66	106.00	19.66	91.42	19.66	111.30				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

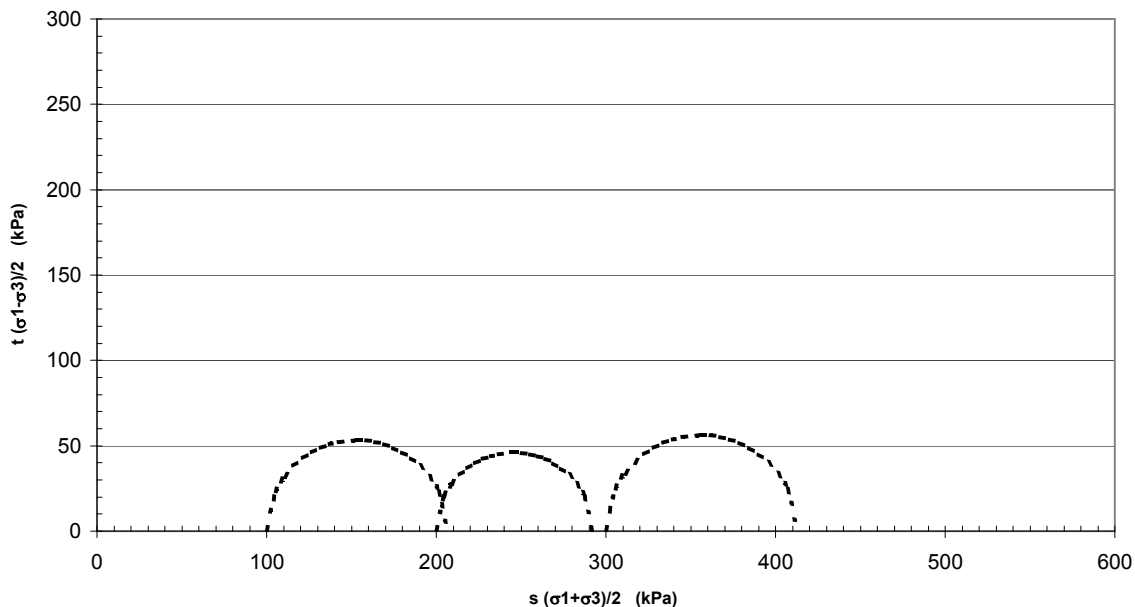
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6SH1**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	106.00	92.21	111.30
Deformazione a rottura (%):	19.66	16.15	19.66
Cu (kPa):	53.00	46.10	55.65
Cu Media (kPa):	51.58		
Dev. Standard Cu (kPa):	4.93		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia limosa-argillosa marrone
	W naturale (%) 15.2
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S6 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

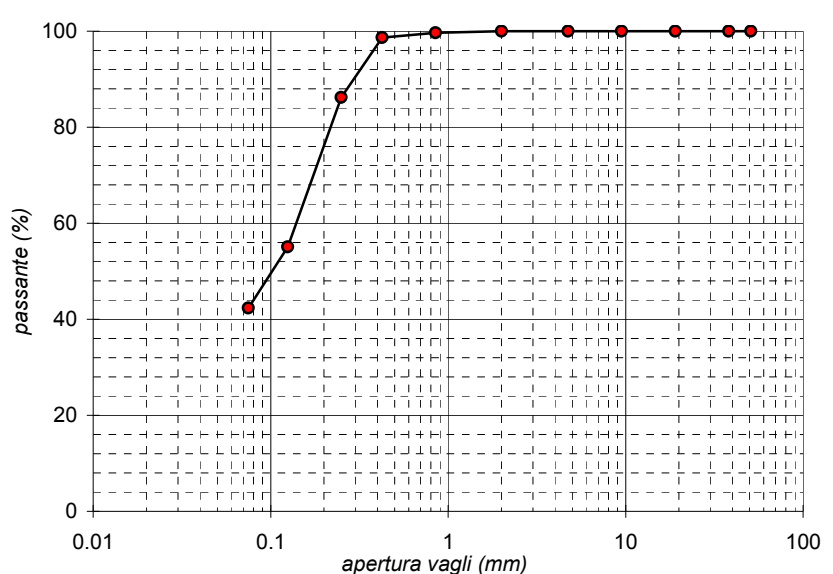
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia limosa-argillosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.13	0.03	0.03	99.97
292	setaccio	0.850	1.16	0.28	0.31	99.69
293	setaccio	0.425	4.25	1.04	1.35	98.65
282	setaccio	0.250	50.95	12.42	13.78	86.22
283	setaccio	0.125	127.82	31.17	44.95	55.05
286	setaccio	0.075	52.23	12.74	57.68	42.32
	fondo		173.53	42.32	100.00	0.00
TOTALE			410.07		ϕ max (mm) = 2.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	57.7%	57.7%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	42.3%	42.3%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

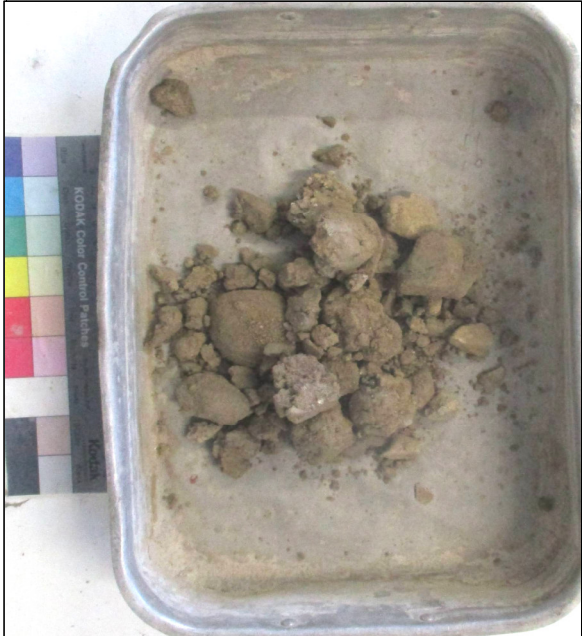
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S6 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fina con sabbia limosa-argillosa marrone
	W naturale (%) 4.6
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S6 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

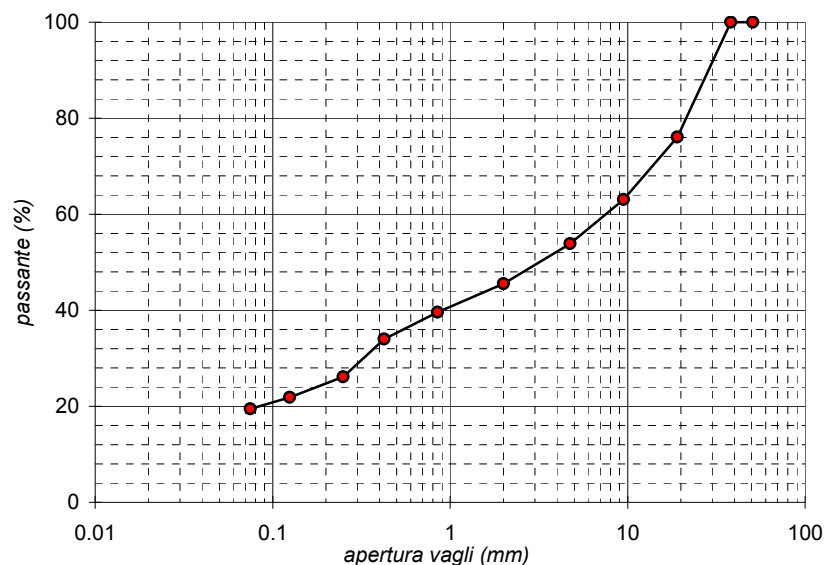
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fina con sabbia limosa-argillosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	151.46	23.92	23.92	76.08
573	setaccio	9.5	82.35	13.00	36.92	63.08
290	setaccio	4.75	58.19	9.19	46.11	53.89
291	setaccio	2.0	52.77	8.33	54.44	45.56
292	setaccio	0.850	37.67	5.95	60.39	39.61
293	setaccio	0.425	35.59	5.62	66.01	33.99
282	setaccio	0.250	49.91	7.88	73.89	26.11
283	setaccio	0.125	26.87	4.24	78.13	21.87
286	setaccio	0.075	15.24	2.41	80.54	19.46
	fondo		123.25	19.46	100.00	0.00
TOTALE			633.30		ϕ max (mm) = 25.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	46.1%	54.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	34.4%	26.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	19.5%	19.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

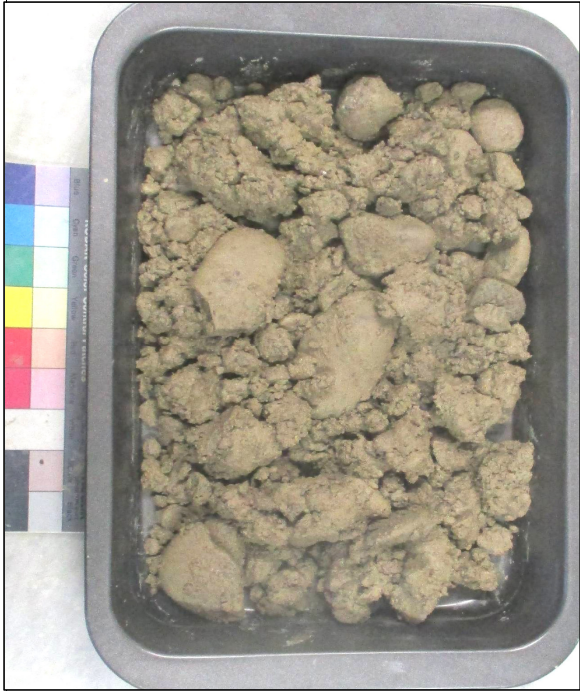
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7 CR1 m 5.00 - 6.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 5.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 7.6
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7 CR1 m 5.00 - 6.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

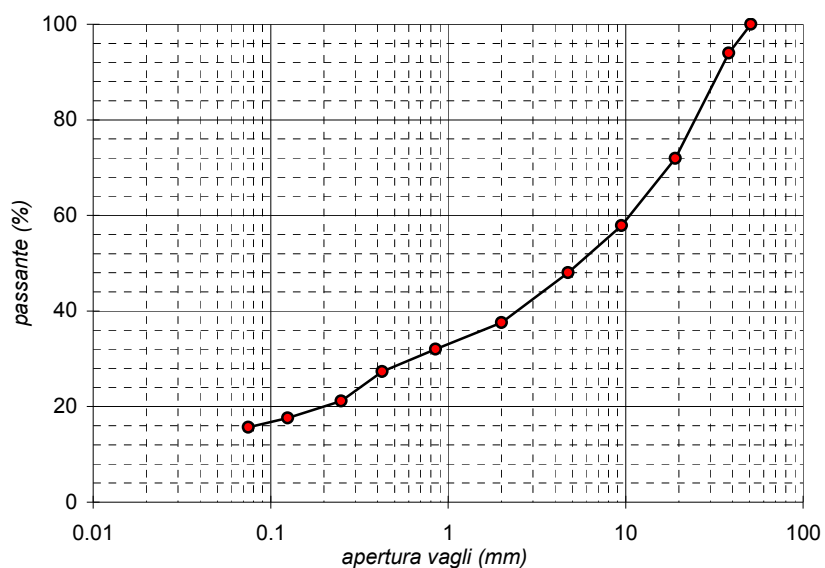
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	133.74	6.06	6.06	93.94
572	setaccio	19.1	485.05	21.98	28.04	71.96
573	setaccio	9.5	310.79	14.08	42.13	57.87
290	setaccio	4.75	217.95	9.88	52.00	48.00
291	setaccio	2.0	230.53	10.45	62.45	37.55
292	setaccio	0.850	121.52	5.51	67.96	32.04
293	setaccio	0.425	104.62	4.74	72.70	27.30
282	setaccio	0.250	135.81	6.15	78.85	21.15
283	setaccio	0.125	77.60	3.52	82.37	17.63
286	setaccio	0.075	43.46	1.97	84.34	15.66
	fondo		345.54	15.66	100.00	0.00
TOTALE			2206.61		ϕ max (mm) = 42.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	52.0%	62.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	32.3%	21.9%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	15.7%	15.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 18 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	60	-	DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso grigio
			W naturale (%) 27.2 γ naturale (Mg/m ³) 1.98 γ secco (Mg/m ³) 1.56 γ immerso (Mg/m ³) 0.98 porosità (%) 42 indice dei vuoti 0.74 grado di saturazione (%) 100 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
13.75 basso	60	-	NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

308.43

2.21

TERRA UMIDA (g)

635.3

140.09

TERRA ESSICATA* (g)

565.68

110.53

UMDITA' DETERMINATA (%)

27.1

27.3

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

27.2

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	136.33	138.06
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	310.43	312.63
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.97	1.98
MEDIA (Mg/m³)	=	1.98

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D1S7SH1	m 13.50 - 13.75			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

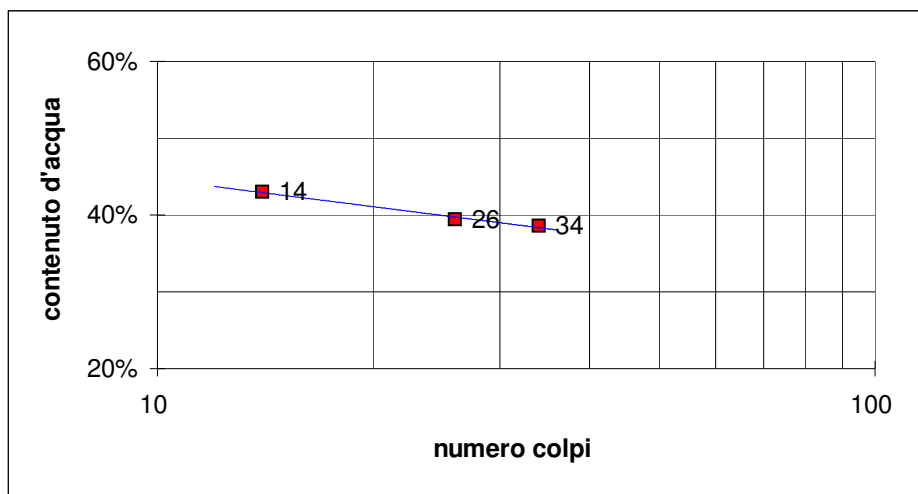
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	14			
massa umida+ tara (g)	23.31	23.45	21.01	12.90	13.28	635.30
massa secca+ tara (g)	17.44	17.43	15.35	10.85	11.14	565.68
acqua contenuta (g)	5.87	6.02	5.66	2.05	2.14	69.62
tara (g)	2.22	2.16	2.19	2.23	2.20	308.43
peso secco (g)	15.22	15.27	13.16	8.62	8.94	257.25
contenuto d'acqua	38.6%	39.4%	43.0%	23.8%	23.9%	27.1%

Umidità Naturale	Wn =	27%
Limite Liquido	LL =	40%
Limite Plastico	LP =	24%
Indice Plastico	IP =	16%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D1S7SH1 m 13.50 - 13.75

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

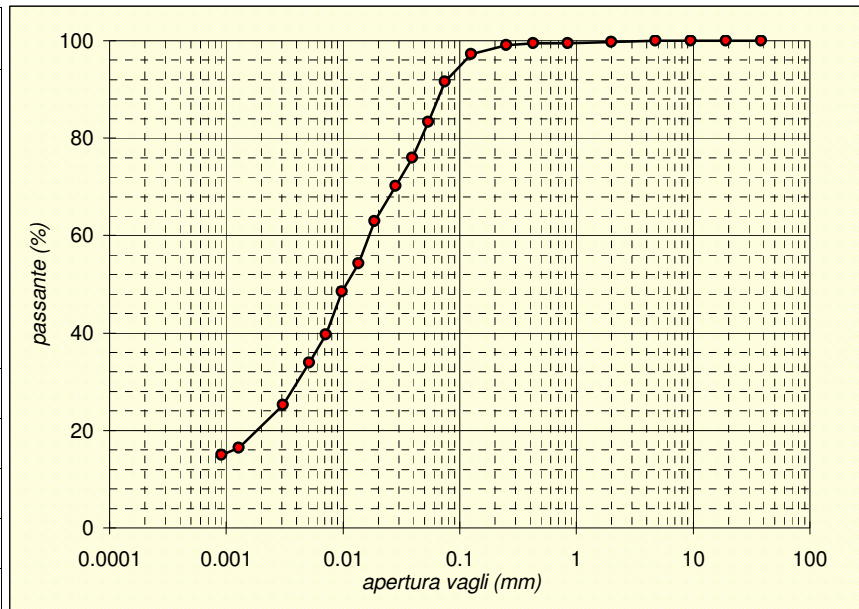
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.55	0.21	99.79
292	setaccio	0.850	0.79	0.31	99.48
293	setaccio	0.425	0.15	0.58	99.42
282	setaccio	0.250	0.79	0.89	99.11
283	setaccio	0.125	4.85	2.77	97.23
286	setaccio	0.075	14.49	5.63	91.60
-	calcolato	0.0536	21.44	8.33	83.26
-	calcolato	0.0392	18.67	7.26	76.00
-	calcolato	0.0285	14.94	5.81	70.20
-	calcolato	0.0185	18.67	7.26	62.94
-	calcolato	0.0136	22.41	8.71	54.23
-	calcolato	0.0098	14.94	5.81	48.42
-	calcolato	0.0071	22.41	8.71	39.71
-	calcolato	0.0052	14.94	5.81	33.91
-	calcolato	0.0031	22.41	8.71	25.20
-	calcolato	0.0013	22.41	8.71	16.49
-	calcolato	0.0009	3.73	1.45	15.04
-	fondo	38.68	15.04	100.00	0.00
TOTALE		257.25		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	29.5
21	120	27.5
21	300	25.0
21	600	22.0
21	1200	20.0
21	2400	17.0
21	4800	15.0
21	14400	12.0
21	86400	9.0
21	172800	8.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.2%
SABBIA	> 0,075 mm 8.4%	> 0,063 mm 12.5%
LIMO	> 2 μ 70.6%	> 2 μ 66.3%
ARGILLA	< 2 μ 20.9%	< 2 μ 20.9%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 3

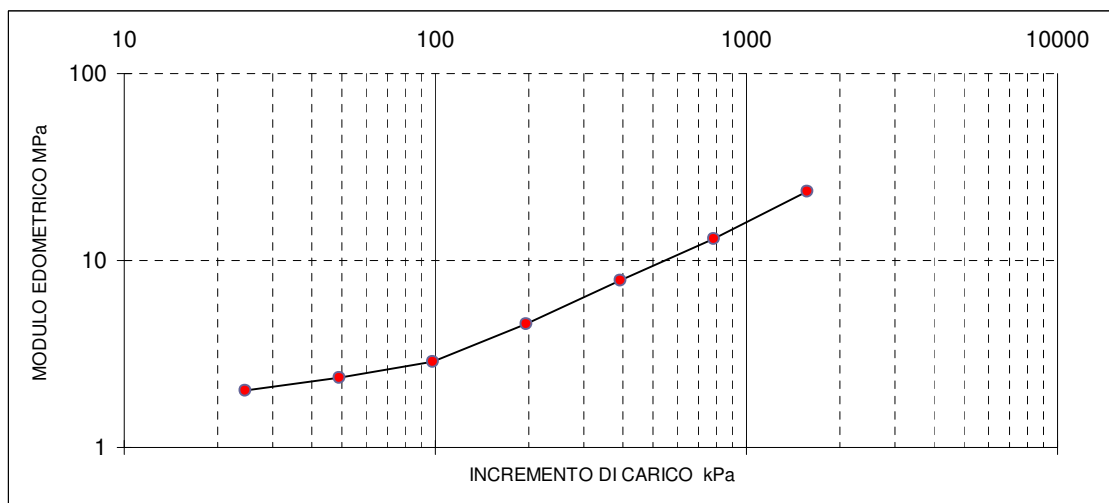
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.340	1.70	0.734	0.735			
24.5	0.461	2.31	0.724	0.724	0.087	0.049	2.02
49.1	0.669	3.35	0.705	0.706	0.075	0.042	2.36
98.1	1.011	5.05	0.675	0.680	0.061	0.035	2.87
196.2	1.438	7.19	0.638	0.645	0.038	0.022	4.59
392.4	1.939	9.70	0.593	0.602	0.023	0.013	7.83
784.8	2.538	12.69	0.541	0.551	0.013	0.008	13.12
1569.6	3.208	16.04	0.481	0.494	0.008	0.004	23.40
392.4	3.027	15.14	0.497	0.497			
98.1	2.767	13.83	0.520	0.516			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.233
Umidità (%):	27.3	19.2
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.95	2.12
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.53	1.78
Indice dei vuoti:	0.76	0.52
Grado di Saturazione (%):	96	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

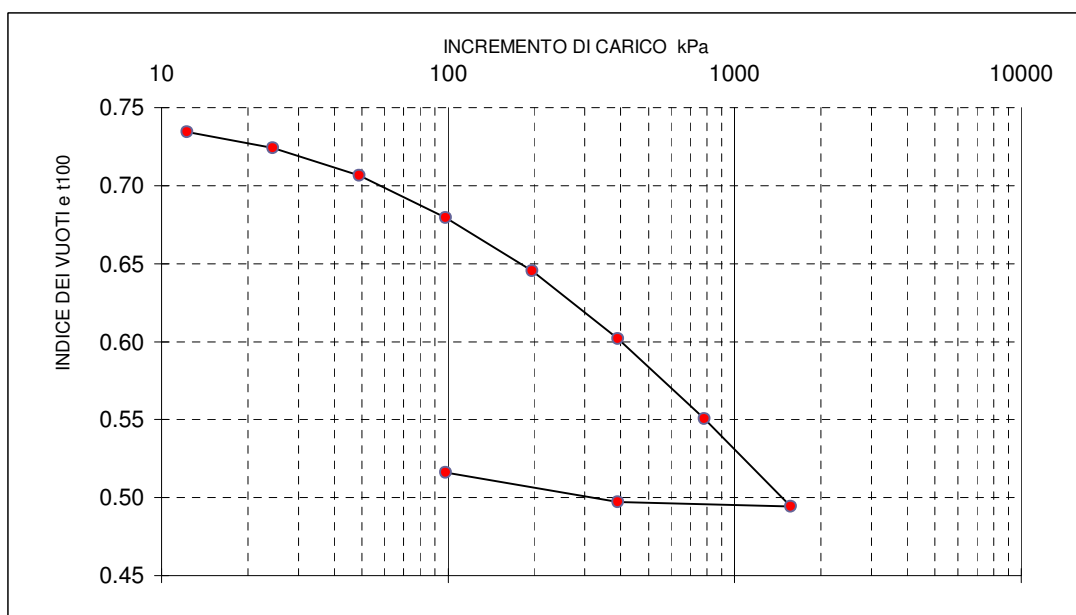
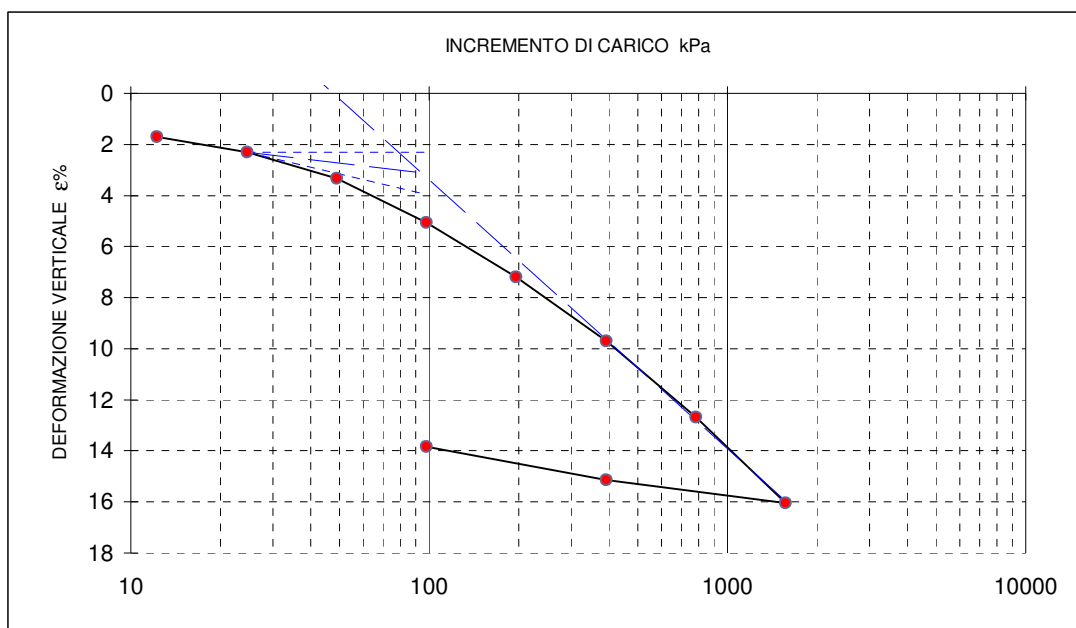
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S7SH1	m 13.50 - 13.75	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S7SH1 m 13.50 - 13.75		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.202	0.347	0.480	0.702	1.048	1.478
0.14	0.204	0.348	0.482	0.706	1.057	1.497
0.23	0.205	0.350	0.485	0.714	1.071	1.517
0.39	0.206	0.352	0.489	0.722	1.084	1.534
1.08	0.219	0.358	0.504	0.752	1.128	1.596
1.81	0.227	0.363	0.514	0.770	1.156	1.633
5.05	0.256	0.379	0.542	0.824	1.232	1.726
8.44	0.280	0.388	0.562	0.854	1.277	1.771
14.09	0.303	0.397	0.579	0.884	1.307	1.804
39.29	0.333	0.415	0.610	0.929	1.349	1.847
65.61	0.339	0.427	0.626	0.948	1.368	1.861
109.58	0.339	0.435	0.639	0.962	1.382	1.875
182.98	0.340	0.443	0.649	0.974	1.394	1.890
305.58	0.340	0.451	0.657	0.984	1.405	1.904
510.33	0.340	0.458	0.663	0.996	1.416	1.916
852.27	0.340	0.459	0.669	1.002	1.428	1.927
1423.30	0.340	0.461	0.669	1.011	1.438	1.939

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	2.012	2.642	3.148	2.972	
0.14	2.028	2.662	3.101	2.968	
0.23	2.042	2.685	3.091	2.962	
0.39	2.069	2.716	3.083	2.952	
1.08	2.144	2.801	3.067	2.931	
1.81	2.191	2.855	3.058	2.914	
5.05	2.306	2.973	3.043	2.869	
8.44	2.351	3.022	3.039	2.849	
14.09	2.388	3.054	3.037	2.829	
39.29	2.435	3.098	3.034	2.806	
65.61	2.454	3.117	3.032	2.798	
109.58	2.471	3.135	3.031	2.791	
182.98	2.483	3.150	3.029	2.785	
305.58	2.496	3.163	3.029	2.782	
510.33	2.512	3.177	3.027	2.778	
852.27	2.524	3.193	3.027	2.774	
1423.30	2.538	3.208	3.027	2.767	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

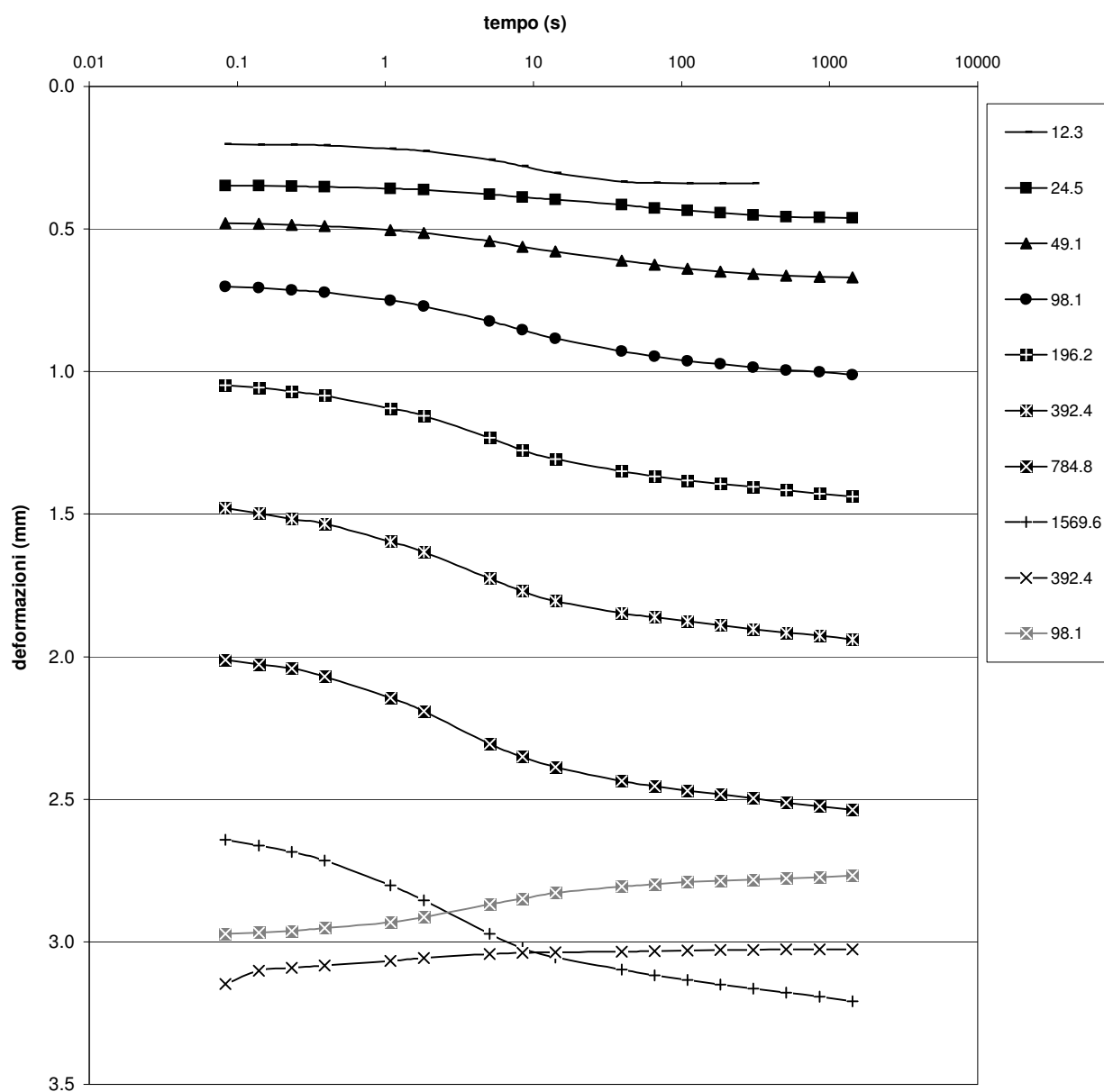
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D1S7SH1 m 13.50 - 13.75		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

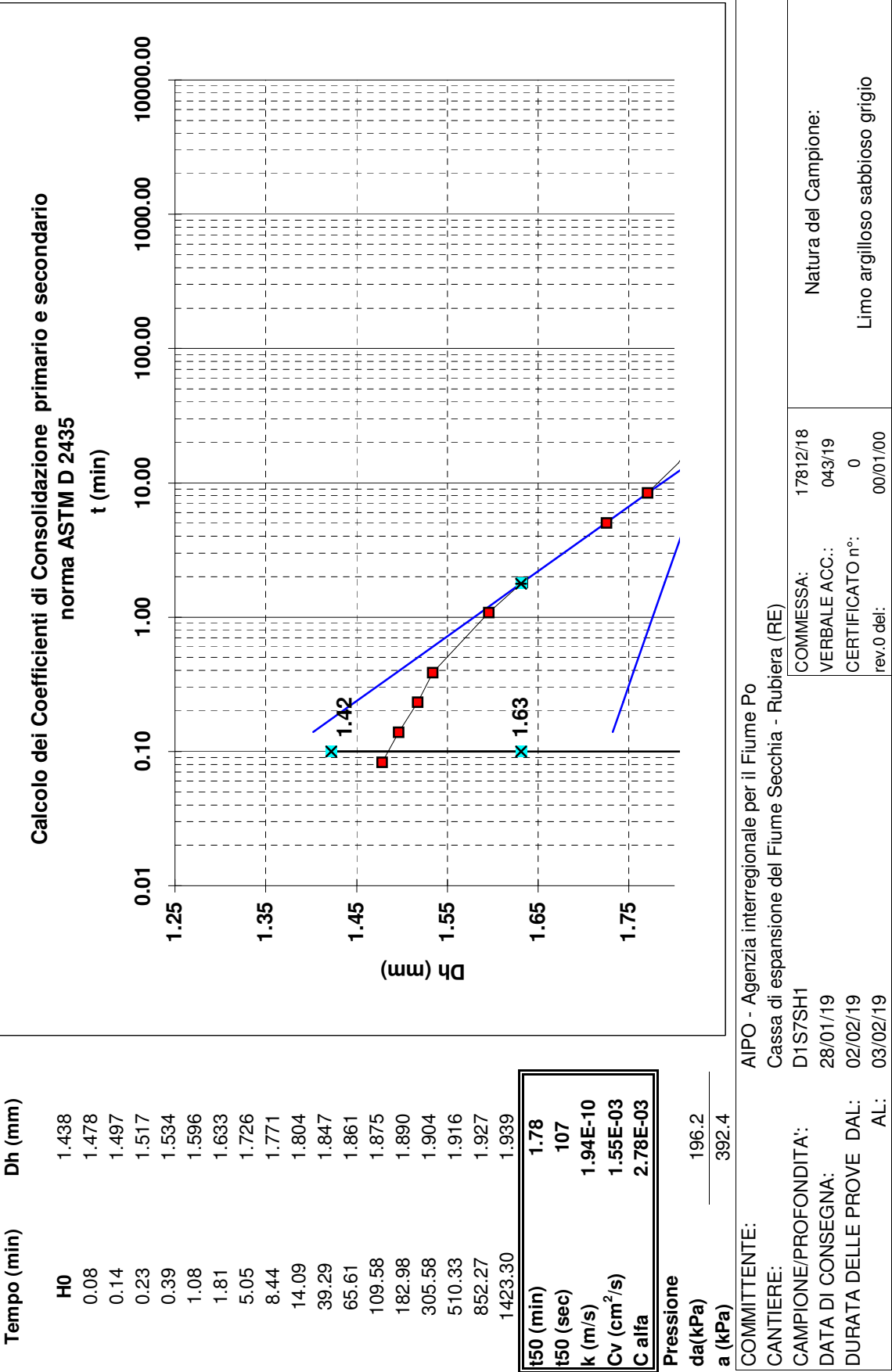
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

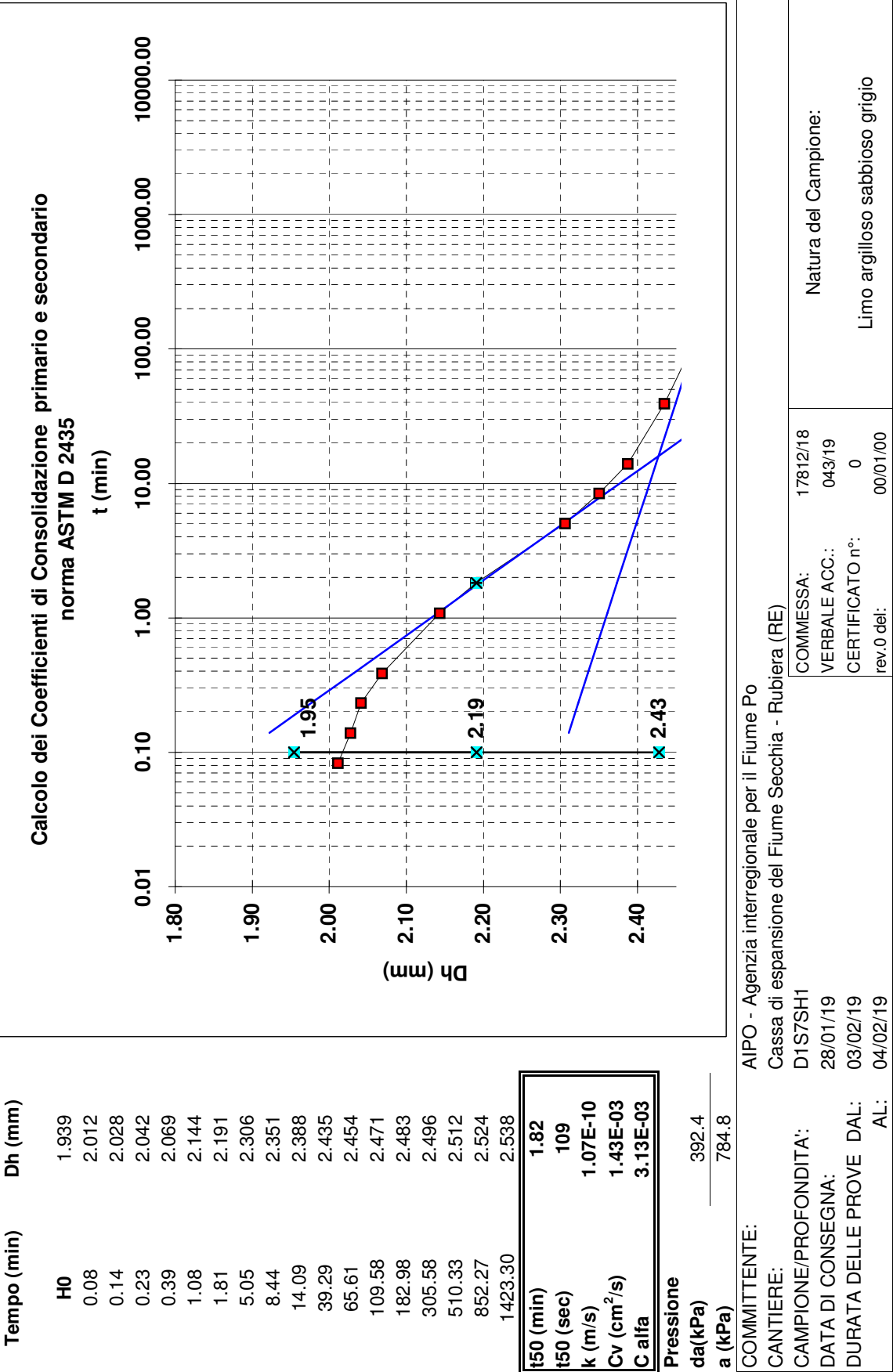
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

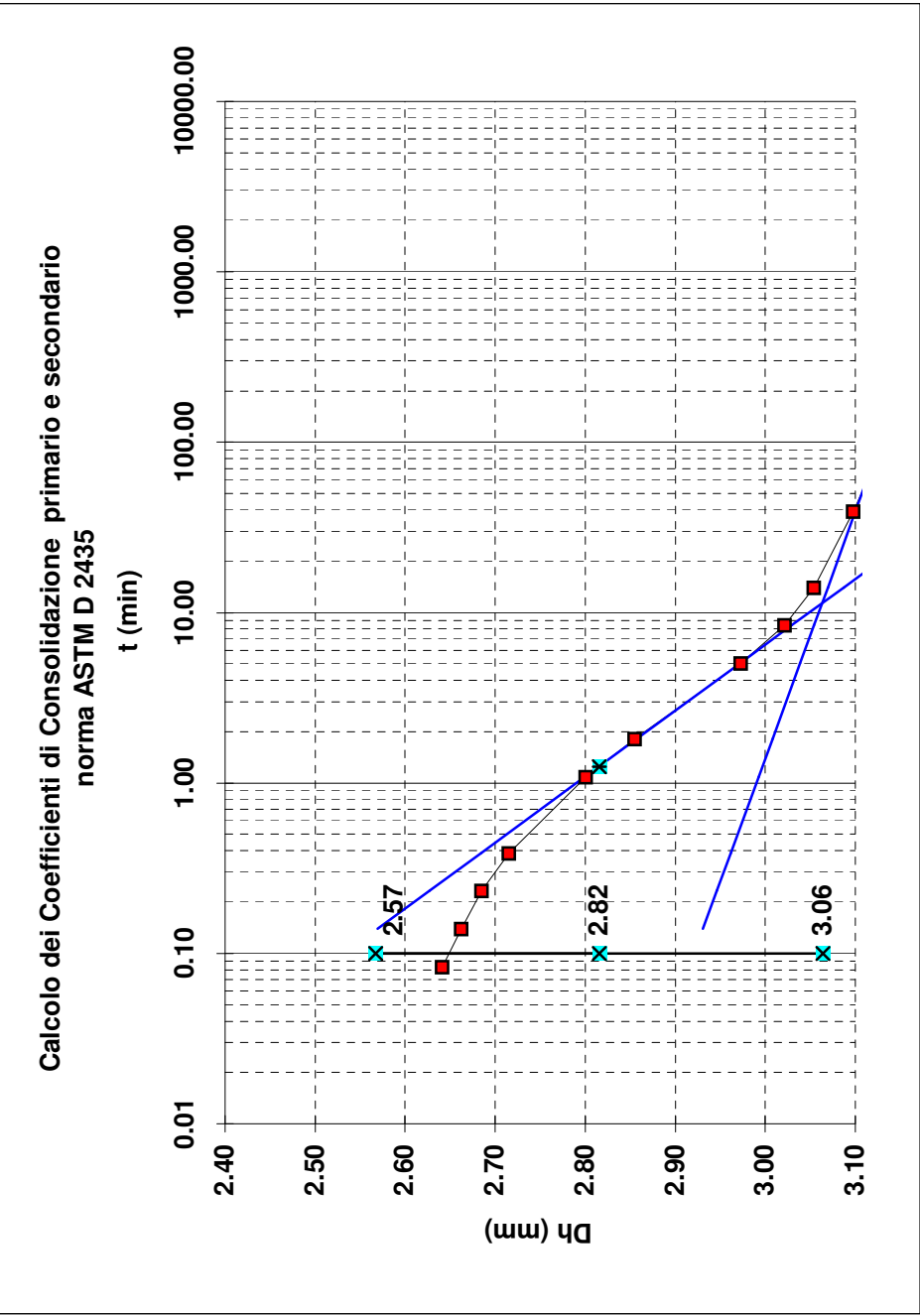
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	2.538
0.08	2.642
0.14	2.662
0.23	2.685
0.39	2.716
1.08	2.801
1.81	2.855
5.05	2.973
8.44	3.022
14.09	3.054
39.29	3.098
65.61	3.117
109.58	3.135
182.98	3.150
305.58	3.163
510.33	3.177
852.27	3.193
1423.30	3.208

ts50 (min)	1.25
ts50 (sec)	75
lk (m/s)	8.12E-11
Cv (cm ² /s)	1.94E-03
C alfa	3.96E-03

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D1S7SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/02/19
AL:	05/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo argilloso sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	27.1	27.3	25.8
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.98	1.97	1.98
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.56	1.55	1.58
indice dei vuoti iniziale	0.74	0.74	0.71
grado di saturazione iniziale (%)	99	99	98
umidità finale (%)	28.4	24.7	26.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.01	2.01	2.05
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.56	1.62	1.62
indice dei vuoti fine cons.	0.73	0.67	0.67
grado di saturazione fine cons. (%)	105	99	107
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.558	7.541	7.492
Ac (cm^2)	11.347	11.257	11.159
Skempton B	1.00	0.98	1.00
Skempton A	0.2537	0.3562	0.3362
t100 min (Bishop & Henkel)	3719	164	886

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18

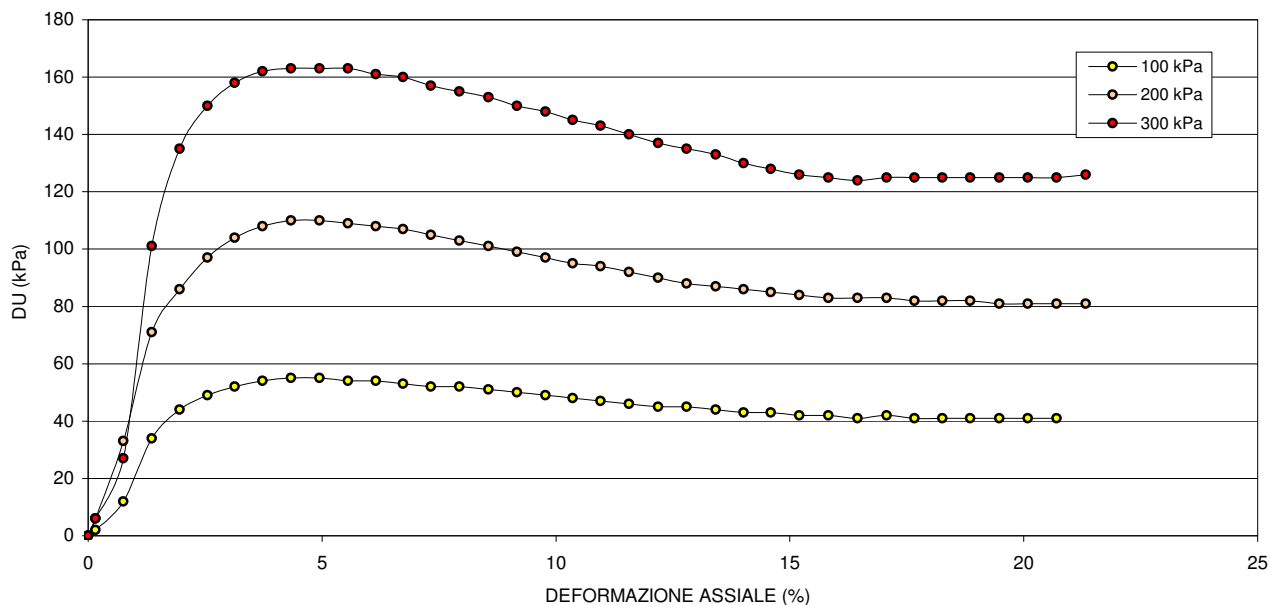
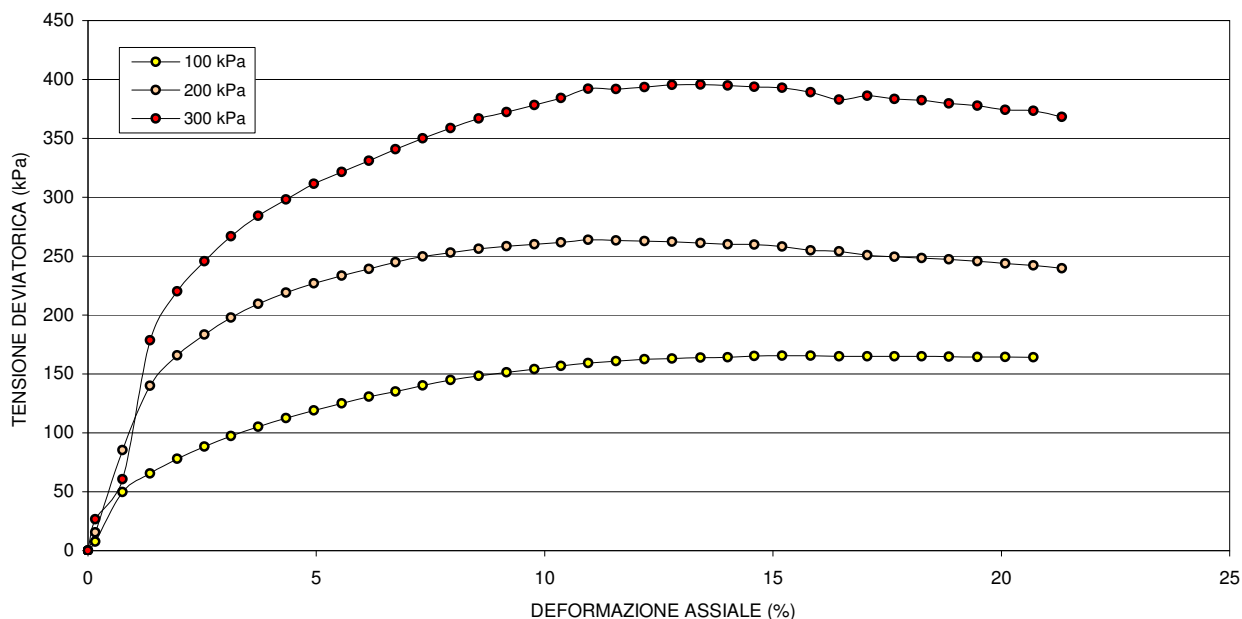
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18

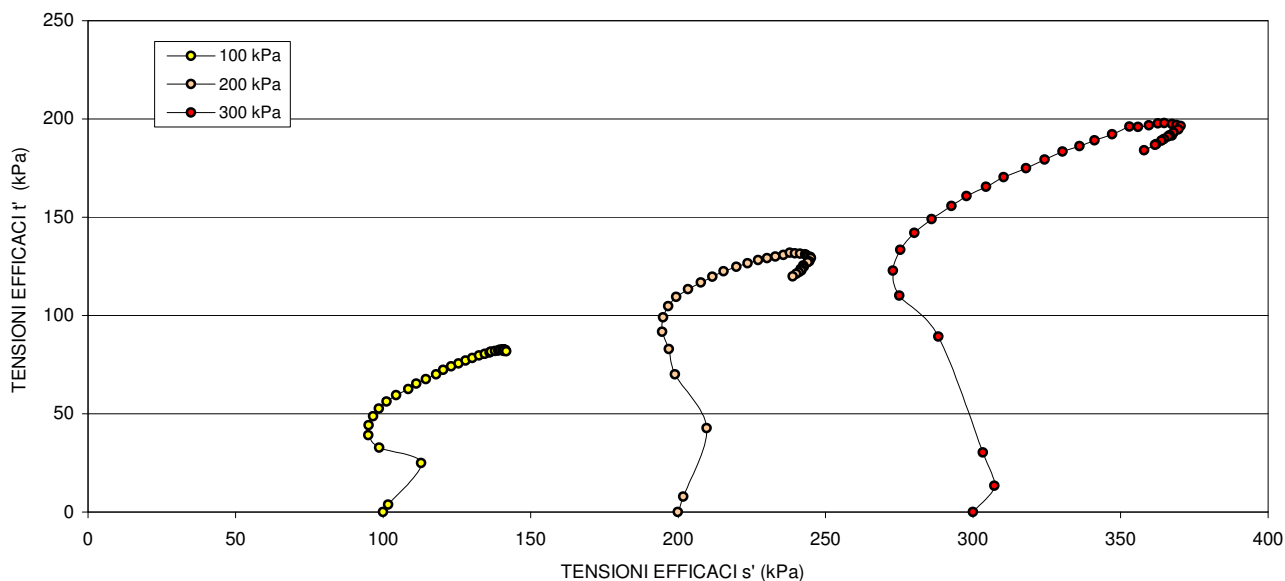
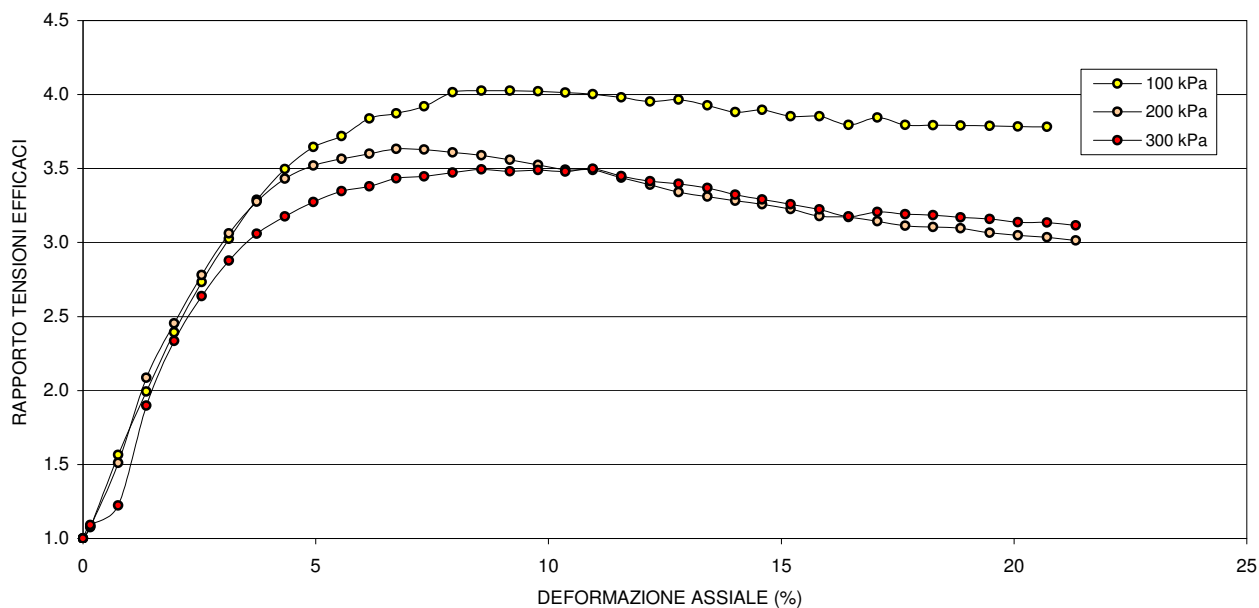
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.159	7.479	0.159	15.610	0.159	26.573
0.754	49.769	0.754	85.340	0.754	60.655
1.363	65.546	1.363	140.018	1.363	178.550
1.958	78.025	1.958	165.823	1.958	220.083
2.554	88.372	2.554	183.341	2.554	245.730
3.136	97.235	3.136	197.906	3.136	266.744
3.731	105.291	3.731	209.432	3.731	284.170
4.340	112.382	4.340	218.900	4.340	298.061
4.948	119.039	4.948	226.795	4.948	311.326
5.557	125.102	5.557	233.480	5.557	321.520
6.152	130.599	6.152	239.261	6.152	330.846
6.734	135.049	6.734	244.819	6.734	340.745
7.330	140.149	7.330	249.595	7.330	349.947
7.938	144.746	7.938	253.108	7.938	358.621
8.560	148.281	8.560	256.272	8.560	366.769
9.169	151.297	9.169	258.359	9.169	372.305
9.778	154.100	9.778	260.074	9.778	378.300
10.360	156.661	10.360	261.581	10.360	384.293
10.955	159.151	10.955	263.877	10.955	392.114
11.564	160.948	11.564	263.252	11.564	391.891
12.186	162.370	12.186	262.883	12.186	393.385
12.794	163.166	12.794	262.146	12.794	395.347
13.416	163.910	13.416	261.123	13.416	395.631
14.011	164.223	14.011	260.091	14.011	394.914
14.594	165.143	14.594	259.696	14.594	393.848
15.202	165.536	15.202	258.146	15.202	392.865
15.824	165.509	15.824	254.982	15.824	389.154
16.446	164.875	16.446	254.063	16.446	382.985
17.068	165.037	17.068	250.920	17.068	386.080
17.663	164.941	17.663	249.411	17.663	383.456
18.259	164.828	18.259	248.479	18.259	382.221
18.854	164.701	18.854	247.246	18.854	379.583
19.476	164.503	19.476	245.709	19.476	377.828
20.084	164.316	20.084	243.852	20.084	374.185
20.706	164.086	20.706	242.236	20.706	373.476
		21.328	239.777	21.328	368.080

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.159	2.000	0.159	6.000	0.159	6.000
0.754	12.000	0.754	33.000	0.754	27.000
1.363	34.000	1.363	71.000	1.363	101.000
1.958	44.000	1.958	86.000	1.958	135.000
2.554	49.000	2.554	97.000	2.554	150.000
3.136	52.000	3.136	104.000	3.136	158.000
3.731	54.000	3.731	108.000	3.731	162.000
4.340	55.000	4.340	110.000	4.340	163.000
4.948	55.000	4.948	110.000	4.948	163.000
5.557	54.000	5.557	109.000	5.557	163.000
6.152	54.000	6.152	108.000	6.152	161.000
6.734	53.000	6.734	107.000	6.734	160.000
7.330	52.000	7.330	105.000	7.330	157.000
7.938	52.000	7.938	103.000	7.938	155.000
8.560	51.000	8.560	101.000	8.560	153.000
9.169	50.000	9.169	99.000	9.169	150.000
9.778	49.000	9.778	97.000	9.778	148.000
10.360	48.000	10.360	95.000	10.360	145.000
10.955	47.000	10.955	94.000	10.955	143.000
11.564	46.000	11.564	92.000	11.564	140.000
12.186	45.000	12.186	90.000	12.186	137.000
12.794	45.000	12.794	88.000	12.794	135.000
13.416	44.000	13.416	87.000	13.416	133.000
14.011	43.000	14.011	86.000	14.011	130.000
14.594	43.000	14.594	85.000	14.594	128.000
15.202	42.000	15.202	84.000	15.202	126.000
15.824	42.000	15.824	83.000	15.824	125.000
16.446	41.000	16.446	83.000	16.446	124.000
17.068	42.000	17.068	83.000	17.068	125.000
17.663	41.000	17.663	82.000	17.663	125.000
18.259	41.000	18.259	82.000	18.259	125.000
18.854	41.000	18.854	82.000	18.854	125.000
19.476	41.000	19.476	81.000	19.476	125.000
20.084	41.000	20.084	81.000	20.084	125.000
20.706	41.000	20.706	81.000	20.706	125.000
		21.328	81.000	21.328	126.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.159	1.076	0.159	1.080	0.159	1.090
0.754	1.566	0.754	1.511	0.754	1.222
1.363	1.993	1.363	2.085	1.363	1.897
1.958	2.393	1.958	2.455	1.958	2.334
2.554	2.733	2.554	2.780	2.554	2.638
3.136	3.026	3.136	3.062	3.136	2.878
3.731	3.289	3.731	3.276	3.731	3.059
4.340	3.497	4.340	3.432	4.340	3.176
4.948	3.645	4.948	3.520	4.948	3.272
5.557	3.720	5.557	3.566	5.557	3.347
6.152	3.839	6.152	3.601	6.152	3.380
6.734	3.873	6.734	3.632	6.734	3.434
7.330	3.920	7.330	3.627	7.330	3.447
7.938	4.016	7.938	3.609	7.938	3.473
8.560	4.026	8.560	3.589	8.560	3.495
9.169	4.026	9.169	3.558	9.169	3.482
9.778	4.022	9.778	3.525	9.778	3.489
10.360	4.013	10.360	3.491	10.360	3.479
10.955	4.003	10.955	3.489	10.955	3.498
11.564	3.981	11.564	3.438	11.564	3.449
12.186	3.952	12.186	3.390	12.186	3.413
12.794	3.967	12.794	3.341	12.794	3.396
13.416	3.927	13.416	3.311	13.416	3.369
14.011	3.881	14.011	3.281	14.011	3.323
14.594	3.897	14.594	3.258	14.594	3.290
15.202	3.854	15.202	3.225	15.202	3.258
15.824	3.854	15.824	3.179	15.824	3.224
16.446	3.794	16.446	3.171	16.446	3.176
17.068	3.845	17.068	3.145	17.068	3.206
17.663	3.796	17.663	3.114	17.663	3.191
18.259	3.794	18.259	3.106	18.259	3.184
18.854	3.792	18.854	3.095	18.854	3.169
19.476	3.788	19.476	3.065	19.476	3.159
20.084	3.785	20.084	3.049	20.084	3.138
20.706	3.781	20.706	3.036	20.706	3.134
		21.328	3.015	21.328	3.115

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
101.740	3.740	201.805	7.805	307.286	13.286
112.884	24.884	209.670	42.670	303.327	30.327
98.773	32.773	199.009	70.009	288.275	89.275
95.012	39.012	196.912	82.912	275.042	110.042
95.186	44.186	194.670	91.670	272.865	122.865
96.617	48.617	194.953	98.953	275.372	133.372
98.646	52.646	196.716	104.716	280.085	142.085
101.191	56.191	199.450	109.450	286.030	149.030
104.519	59.519	203.397	113.397	292.663	155.663
108.551	62.551	207.740	116.740	297.760	160.760
111.299	65.299	211.631	119.631	304.423	165.423
114.525	67.525	215.410	122.410	310.373	170.373
118.075	70.075	219.798	124.798	317.974	174.974
120.373	72.373	223.554	126.554	324.311	179.311
123.141	74.141	227.136	128.136	330.385	183.385
125.648	75.648	230.179	129.179	336.152	186.152
128.050	77.050	233.037	130.037	341.150	189.150
130.330	78.330	235.790	130.790	347.147	192.147
132.576	79.576	237.939	131.939	353.057	196.057
134.474	80.474	239.626	131.626	355.945	195.945
136.185	81.185	241.442	131.442	359.692	196.692
136.583	81.583	243.073	131.073	362.673	197.673
137.955	81.955	243.561	130.561	364.816	197.816
139.111	82.111	244.045	130.045	367.457	197.457
139.572	82.572	244.848	129.848	368.924	196.924
140.768	82.768	245.073	129.073	370.433	196.433
140.754	82.754	244.491	127.491	369.577	194.577
141.438	82.438	244.032	127.032	367.492	191.492
140.518	82.518	242.460	125.460	368.040	193.040
141.470	82.470	242.706	124.706	366.728	191.728
141.414	82.414	242.240	124.240	366.111	191.111
141.350	82.350	241.623	123.623	364.791	189.791
141.252	82.252	241.854	122.854	363.914	188.914
141.158	82.158	240.926	121.926	362.092	187.092
141.043	82.043	240.118	121.118	361.738	186.738
140.920	81.920	238.889	119.889	358.040	184.040
141.816	81.816				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

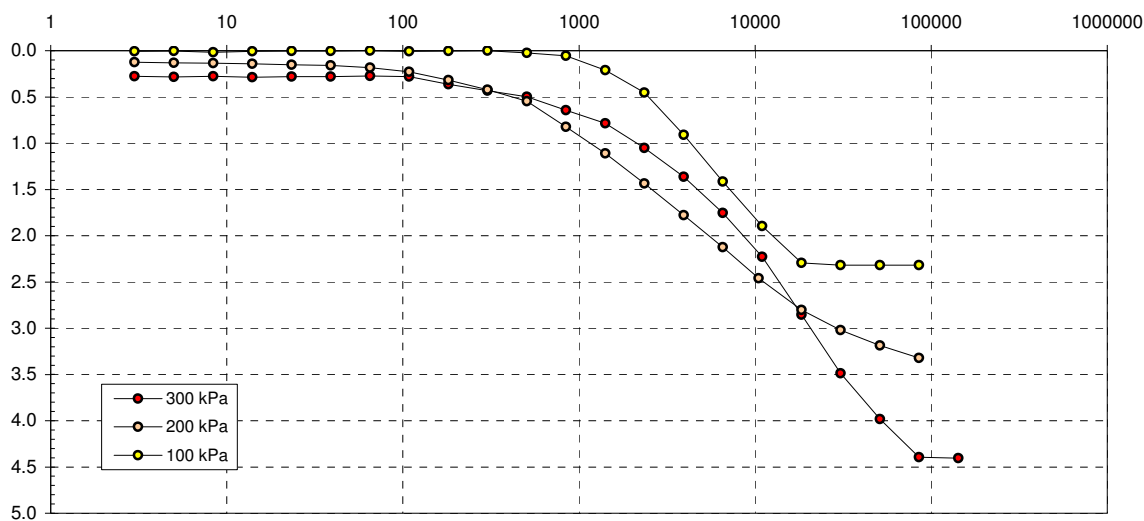
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.01
5	0.00
8	0.02
14	0.01
23	0.00
39	0.00
65	0.00
109	0.01
181	0.00
303	0.00
506	0.02
845	0.06
1412	0.21
2357	0.45
3937	0.91
6575	1.42
10979	1.90
18335	2.29
30620	2.32
51136	2.32
85398	2.32

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.12
5	0.13
8	0.13
14	0.14
23	0.15
39	0.16
65	0.18
109	0.23
181	0.32
303	0.42
506	0.55
845	0.83
1412	1.11
2357	1.44
3937	1.78
6575	2.12
10471	2.46
18335	2.80
30620	3.02
51136	3.19
85398	3.32

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.28
5	0.28
8	0.28
14	0.29
23	0.28
39	0.28
65	0.27
109	0.28
181	0.36
303	0.43
506	0.50
845	0.64
1412	0.79
2357	1.05
3937	1.36
6575	1.75
10979	2.23
18335	2.86
30620	3.49
51136	3.98
85398	4.39
142616	4.40



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

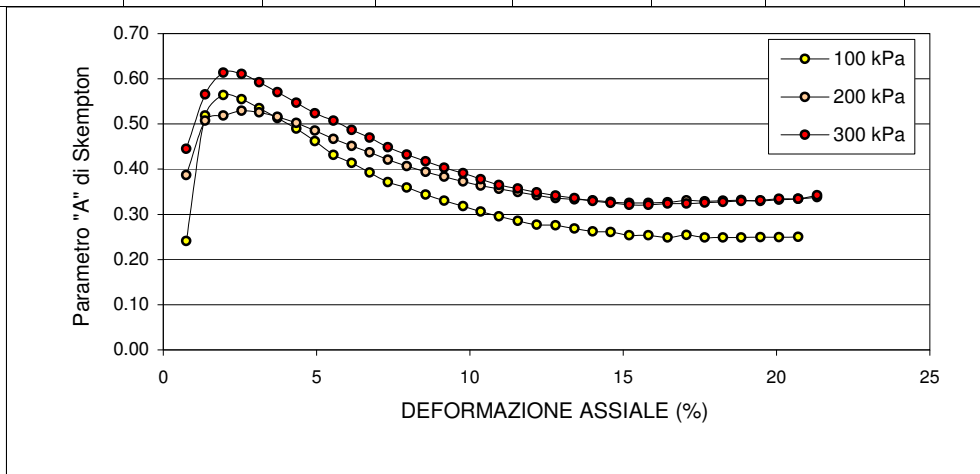
CAMPIONE: **D1S7SH1 m 13.50 - 13.75**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.754	0.2411	0.754	0.3867	0.754	0.4451
1.363	0.5187	1.363	0.5071	1.363	0.5657
1.958	0.5639	1.958	0.5186	1.958	0.6134
2.554	0.5545	2.554	0.5291	2.554	0.6104
3.136	0.5348	3.136	0.5255	3.136	0.5923
3.731	0.5129	3.731	0.5157	3.731	0.5701
4.340	0.4894	4.340	0.5025	4.340	0.5469
4.948	0.4620	4.948	0.4850	4.948	0.5236
5.557	0.4316	5.557	0.4668	5.557	0.5070
6.152	0.4135	6.152	0.4514	6.152	0.4866
6.734	0.3924	6.734	0.4371	6.734	0.4696
7.330	0.3710	7.330	0.4207	7.330	0.4486
7.938	0.3592	7.938	0.4069	7.938	0.4322
8.560	0.3439	8.560	0.3941	8.560	0.4172
9.169	0.3305	9.169	0.3832	9.169	0.4029
9.778	0.3180	9.778	0.3730	9.778	0.3912
10.360	0.3064	10.360	0.3632	10.360	0.3773
10.955	0.2953	10.955	0.3562	10.955	0.3647
11.564	0.2858	11.564	0.3495	11.564	0.3572
12.186	0.2771	12.186	0.3424	12.186	0.3483
12.794	0.2758	12.794	0.3357	12.794	0.3415
13.416	0.2684	13.416	0.3332	13.416	0.3362
14.011	0.2618	14.011	0.3307	14.011	0.3292
14.594	0.2604	14.594	0.3273	14.594	0.3250
15.202	0.2537	15.202	0.3254	15.202	0.3207
15.824	0.2538	15.824	0.3255	15.824	0.3212
16.446	0.2487	16.446	0.3267	16.446	0.3238
17.068	0.2545	17.068	0.3308	17.068	0.3238
17.663	0.2486	17.663	0.3288	17.663	0.3260
18.259	0.2487	18.259	0.3300	18.259	0.3270
18.854	0.2489	18.854	0.3317	18.854	0.3293
19.476	0.2492	19.476	0.3297	19.476	0.3308
20.084	0.2495	20.084	0.3322	20.084	0.3341
20.706	0.2499	20.706	0.3344	20.706	0.3347
		21.328	0.3378	21.328	0.3423



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

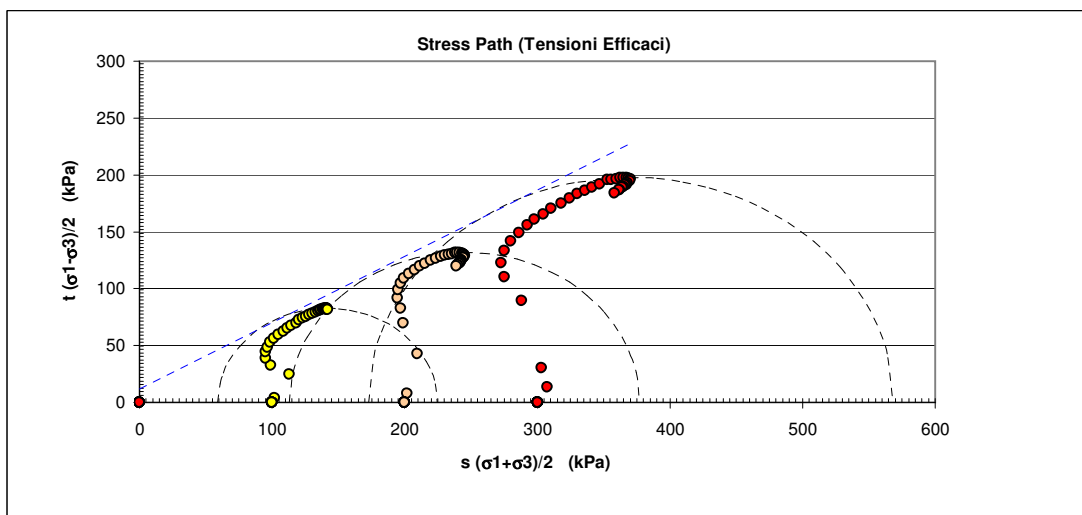
DATA CONSEGNA:

28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

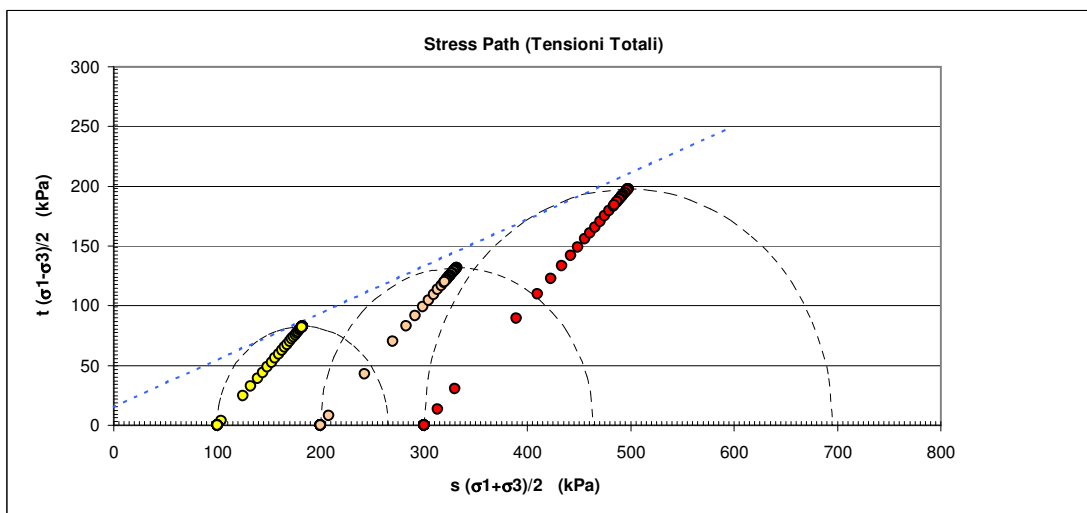
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	166	264	396
deformazione (%)	21.9	20.7	20.7
tensione efficace s' (kPa)	141	238	365
tensione efficace t' (kPa)	83	132	198
c' (kPa):	11.9	ϕ' (°):	30.9



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	166	264	396
deformazione (%)	21.9	20.7	20.7
tensione totale s (kPa)	182.8	331.9	497.8
tensione efficace t (kPa)	82.8	131.9	197.8
c (kPa):	15.3	ϕ (°):	21.4





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7 SPT1 m 3.00 - 3.35**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 3.7
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.35 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7 SPT1 m 3.00 - 3.35**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone

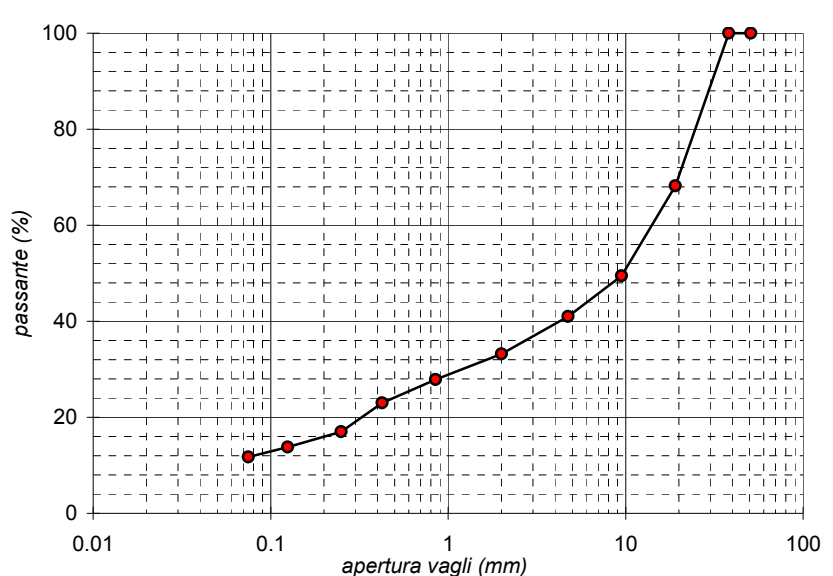
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	135.73	31.78	31.78	68.22
573	setaccio	9.5	80.02	18.73	50.51	49.49
290	setaccio	4.75	36.16	8.47	58.98	41.02
291	setaccio	2.0	33.42	7.82	66.80	33.20
292	setaccio	0.850	22.84	5.35	72.15	27.85
293	setaccio	0.425	20.81	4.87	77.02	22.98
282	setaccio	0.250	25.39	5.94	82.97	17.03
283	setaccio	0.125	13.75	3.22	86.19	13.81
286	setaccio	0.075	8.95	2.10	88.28	11.72
	fondo		50.05	11.72	100.00	0.00
TOTALE			427.12		ϕ max (mm) = 25.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	59.0%	66.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	29.3%	21.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	11.7%	11.7%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S7 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 0.9
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S7 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone

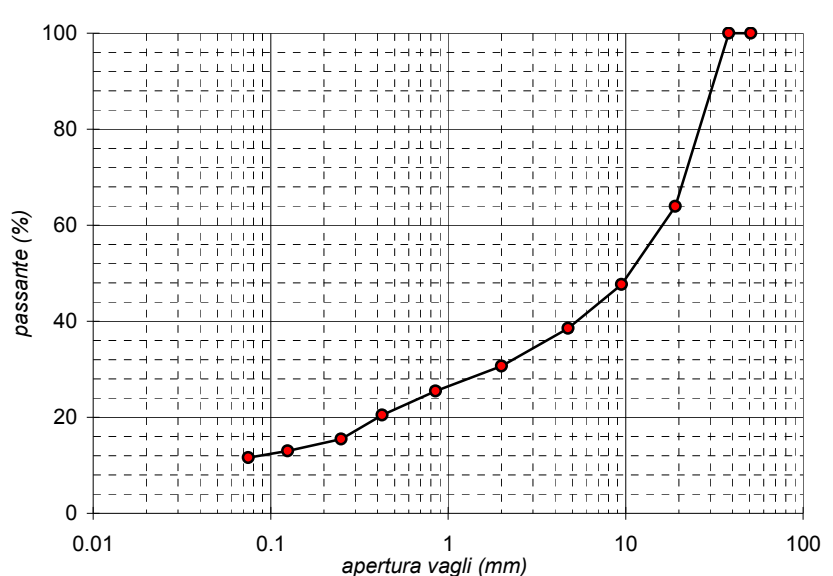
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	220.26	36.06	36.06	63.94
573	setaccio	9.5	99.41	16.27	52.33	47.67
290	setaccio	4.75	55.99	9.17	61.49	38.51
291	setaccio	2.0	47.91	7.84	69.34	30.66
292	setaccio	0.850	31.59	5.17	74.51	25.49
293	setaccio	0.425	30.62	5.01	79.52	20.48
282	setaccio	0.250	30.57	5.00	84.53	15.47
283	setaccio	0.125	15.05	2.46	86.99	13.01
286	setaccio	0.075	8.55	1.40	88.39	11.61
	fondo		70.93	11.61	100.00	0.00
TOTALE			610.88		ϕ max (mm) = 25.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	61.5%	69.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	26.9%	19.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	11.6%	11.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S1 CR1 m 4.00 - 4.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 7.7 γ ricostituito (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
4.80 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S1 CR1 m 4.00 - 4.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

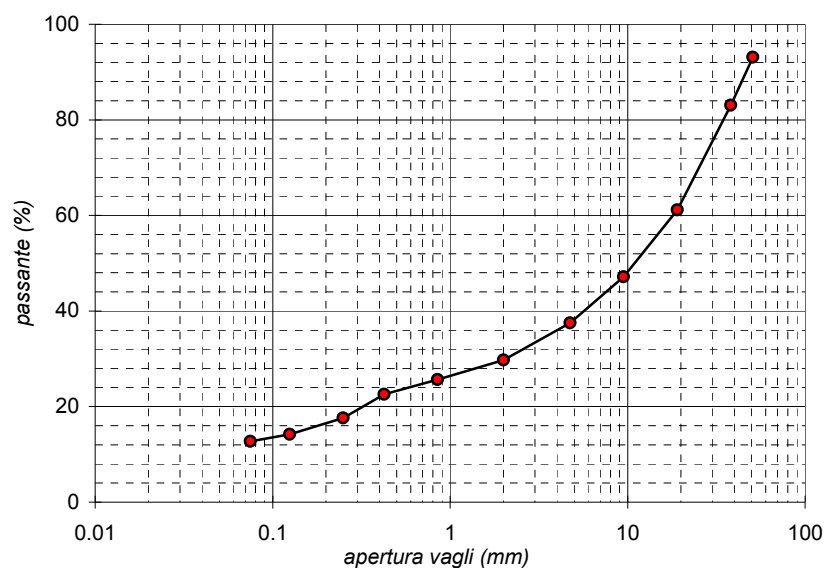
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	173.46	6.89	6.89	93.11
571	setaccio	38.1	253.35	10.07	16.96	83.04
572	setaccio	19.1	551.34	21.91	38.87	61.13
573	setaccio	9.5	350.96	13.95	52.82	47.18
290	setaccio	4.75	242.77	9.65	62.47	37.53
291	setaccio	2.0	196.37	7.80	70.27	29.73
292	setaccio	0.850	102.81	4.09	74.36	25.64
293	setaccio	0.425	77.10	3.06	77.42	22.58
282	setaccio	0.250	125.10	4.97	82.39	17.61
283	setaccio	0.125	85.13	3.38	85.77	14.23
286	setaccio	0.075	37.85	1.50	87.28	12.72
	fondo		320.10	12.72	100.00	0.00
TOTALE			2516.34		ϕ max (mm) = 56.0	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	62.5%	70.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	24.8%	17.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.7%	12.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
DATA CONSEGNA:	28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 8.10		P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 61 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1			
	160	-	DESCRIZIONE: Da 0 a 30 Limo con argilla marrone con screziature grigiastre da 30 a 51 limo argilloso.sabbioso marrone da 51 a 61 limo con argilla marrone grigiastro				
	60	-	W naturale (%) 24.8				
			γ naturale(Mg/m ³) 2.00				
			γ secco (Mg/m ³) 1.60				
			γ immerso (Mg/m ³) 1.01				
90	36	porosità (%) 41					
		indice dei vuoti 0.68					
		grado di saturazione (%) 98					
		massa specifica (Mg/m ³) 2.700					
		PROVE ESEGUITE					
8.80 basso			Umidità Naturale		SI	Trassiale UU	SI
			Limiti Atterberg		SI	Trassiale CIU	-
			Gran. Setacciatura		SI	Edometria	SI
			Gran. Sedimentazione		SI	Taglio Diretto	-
			Peso di Volume		SI	Espansione L.L.	-
			Peso Specifico		-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
			Analisi Chimica		-	Colonna Risonante	-
						Taglio Torsionale Cicl.	-
NOTE: -							

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	230.32	2.22
TERRA UMIDA (g)	469.96	114.56
TERRA ESSICATA* (g)	422.11	92.36
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.9	24.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	24.8

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.71	136.78
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	314.92	312.14
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	2.01	1.99
MEDIA (Mg/m³)	=	2.00

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D2S1 SH1	m 8.10 - 8.80			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

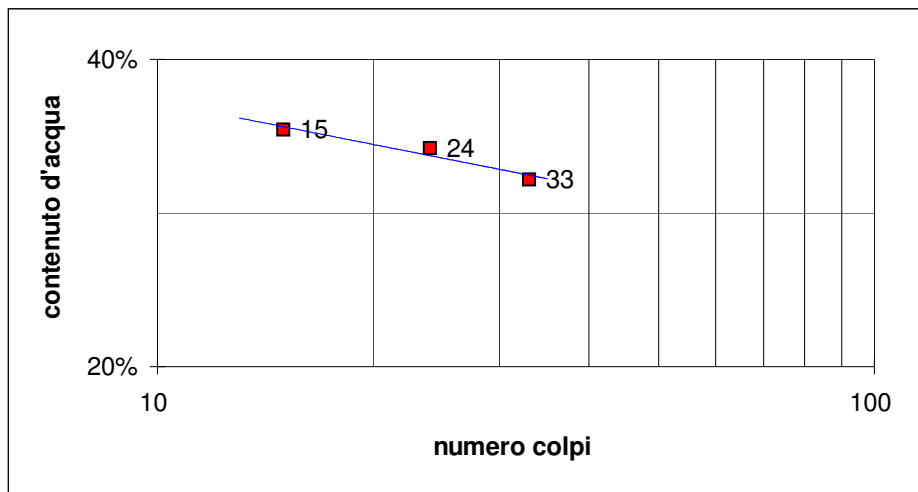
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	24	15			
massa umida+ tara (g)	25.90	23.74	23.60	12.68	12.72	469.96
massa secca+ tara (g)	20.14	18.26	18.00	10.95	10.99	422.11
acqua contenuta (g)	5.76	5.48	5.60	1.73	1.73	47.85
tara (g)	2.24	2.24	2.19	2.22	2.24	230.32
peso secco (g)	17.90	16.02	15.81	8.73	8.75	191.79
contenuto d'acqua	32.2%	34.2%	35.4%	19.8%	19.8%	24.9%

Umidità Naturale	Wn =	25%
Limite Liquido	LL =	34%
Limite Plastico	LP =	20%
Indice Plastico	IP =	14%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio marrone

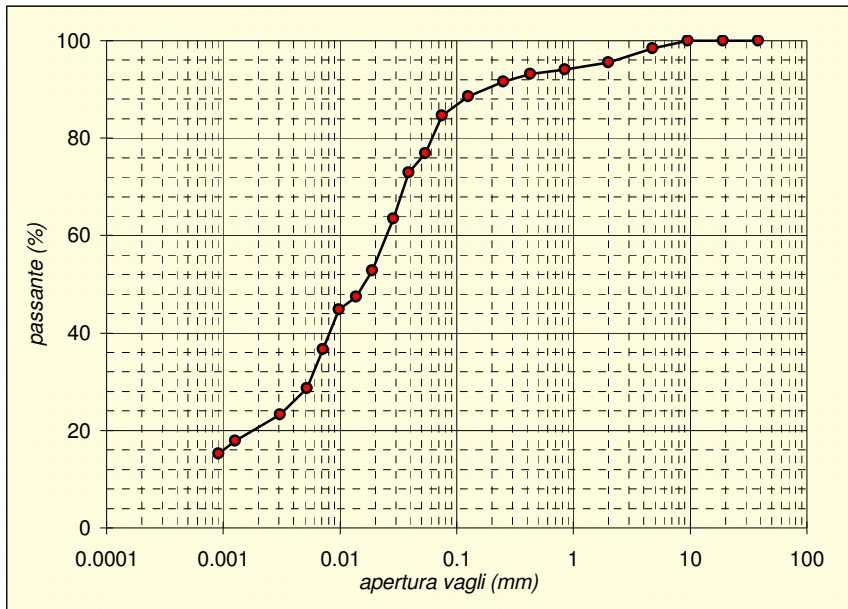
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	3.04	1.59	98.41
291	setaccio	2.0	5.62	2.93	95.48
292	setaccio	0.850	2.58	1.35	94.14
293	setaccio	0.425	1.74	0.91	93.23
282	setaccio	0.250	3.27	1.70	91.53
283	setaccio	0.125	5.72	2.98	88.54
286	setaccio	0.075	7.46	3.89	84.66
-	calcolato	0.0536	14.80	7.72	76.94
-	calcolato	0.0387	7.72	4.02	72.91
-	calcolato	0.0286	18.01	9.39	63.52
-	calcolato	0.0190	20.58	10.73	52.79
-	calcolato	0.0137	10.29	5.37	47.43
-	calcolato	0.0098	5.15	2.68	44.75
-	calcolato	0.0071	15.44	8.05	36.70
-	calcolato	0.0052	15.44	8.05	28.65
-	calcolato	0.0031	10.29	5.37	23.28
-	calcolato	0.0013	10.29	5.37	17.92
-	calcolato	0.0009	5.15	2.68	15.23
-	fondo	29.22	15.23	100.00	0.00
TOTALE		191.79		ϕ max (mm) = 5.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	30.5
21	120	27.0
21	300	23.0
21	600	21.0
21	1200	20.0
21	2400	17.0
21	4800	14.0
21	14400	12.0
21	86400	10.0
21	172800	9.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	1.6%	4.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	13.8%	14.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	64.0%	60.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	20.7%	20.7%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

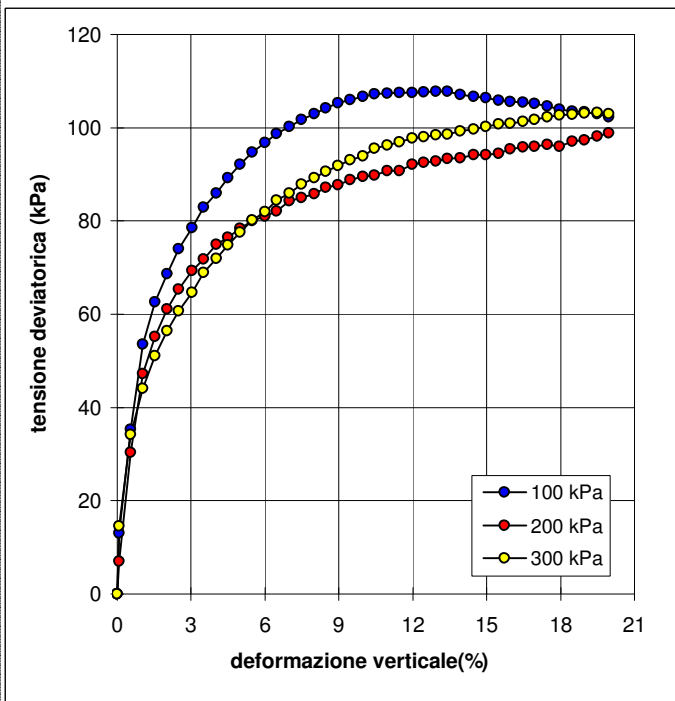
cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	177.2	175.4	176.0
0.08	13.01	0.08	7.03	0.08	14.57	Umidità naturale (%):	24.3	24.3	24.3
0.55	35.30	0.55	30.30	0.55	34.18	Massa volumica umida (Mg/m3):	2.02	2.00	2.00
1.04	53.60	1.04	47.24	1.04	44.07	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.62	1.61	1.61
1.52	62.57	1.52	55.22	1.52	51.12	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.03	68.62	2.03	61.05	2.03	56.46				
2.51	73.96	2.51	65.41	2.51	60.67				
3.03	78.53	3.03	69.35	3.03	64.72				
3.52	82.91	3.52	71.77	3.52	68.92				
4.03	85.97	4.03	74.97	4.03	71.89				
4.49	89.29	4.49	76.52	4.49	74.86				
4.99	92.12	4.99	78.35	4.99	77.60				
5.47	94.77	5.47	80.00	5.47	80.16				
6.00	96.77	6.00	81.02	6.00	82.00				
6.48	98.70	6.48	82.06	6.48	84.42				
6.99	100.26	6.99	84.36	6.99	85.89				
7.48	101.75	7.48	84.96	7.48	87.85				
7.99	102.94	7.99	85.85	7.99	89.21				
8.46	104.16	8.46	87.16	8.46	90.57				
8.96	105.25	8.96	87.71	8.96	91.90				
9.45	106.03	9.45	88.81	9.45	93.14				
9.97	106.74	9.97	89.47	9.97	93.93				
10.46	107.18	10.46	89.84	10.46	95.52				
10.97	107.34	10.97	90.72	10.97	96.29				
11.46	107.52	11.46	90.76	11.46	96.99				
11.97	107.51	11.97	92.07	11.97	97.80				
12.44	107.62	12.44	92.49	12.44	98.04				
12.94	107.76	12.94	92.80	12.94	98.46				
13.41	107.78	13.41	93.42	13.41	98.53				
13.94	107.12	13.94	93.45	13.94	99.28				
14.48	106.67	14.48	94.20	14.48	99.62				
14.97	106.42	14.97	94.17	14.97	100.22				
15.49	105.85	15.49	94.48	15.49	100.72				
15.96	105.63	15.96	95.41	15.96	100.96				
16.47	105.49	16.47	95.78	16.47	101.36				
16.96	105.24	16.96	96.01	16.96	101.78				
17.47	104.59	17.47	96.35	17.47	102.23				
17.97	103.96	17.97	95.98	17.97	102.75				
18.49	103.58	18.49	97.07	18.49	102.87				
18.98	103.38	18.98	97.40	18.98	103.17				
19.49	103.01	19.49	98.19	19.49	103.29				
19.96	102.33	19.96	98.86	19.96	102.96				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

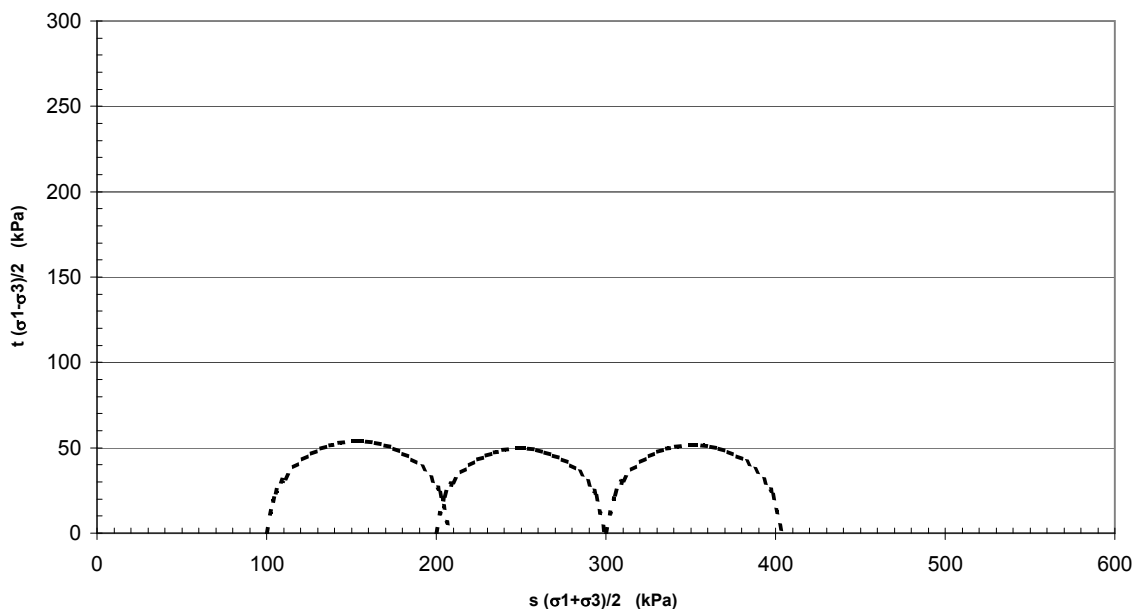
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S1 SH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	107.78	98.19	103.29
Deformazione a rottura (%):	13.41	19.49	19.49
Cu (kPa):	53.89	49.09	51.64
Cu Media (kPa):	51.54		
Dev. Standard Cu (kPa):	2.40		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 1

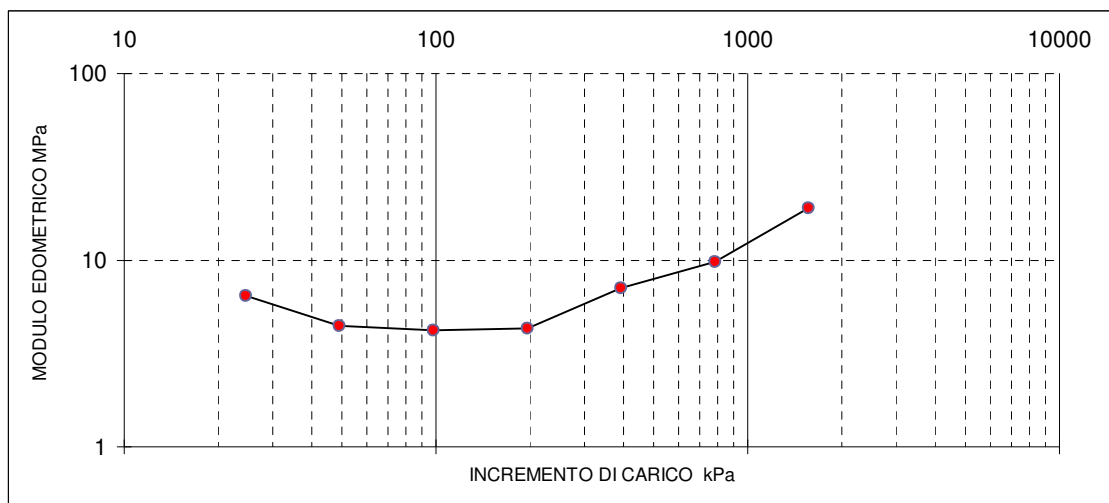
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.028	0.14	0.698	0.698			
24.5	0.066	0.33	0.695	0.695	0.026	0.015	6.47
49.1	0.177	0.88	0.685	0.685	0.038	0.023	4.43
98.1	0.409	2.05	0.665	0.668	0.040	0.024	4.22
196.2	0.865	4.32	0.627	0.633	0.039	0.023	4.31
392.4	1.417	7.08	0.580	0.587	0.024	0.014	7.11
784.8	2.217	11.09	0.512	0.521	0.017	0.010	9.80
1569.6	3.043	15.21	0.442	0.454	0.009	0.005	19.02
392.4	2.907	14.54	0.453	0.453			
98.1	2.717	13.58	0.469	0.467			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.283
Umidità (%)	24.6	17.4
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.98	2.16
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.59	1.84
Indice dei vuoti:	0.70	0.47
Grado di Saturazione (%):	95	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

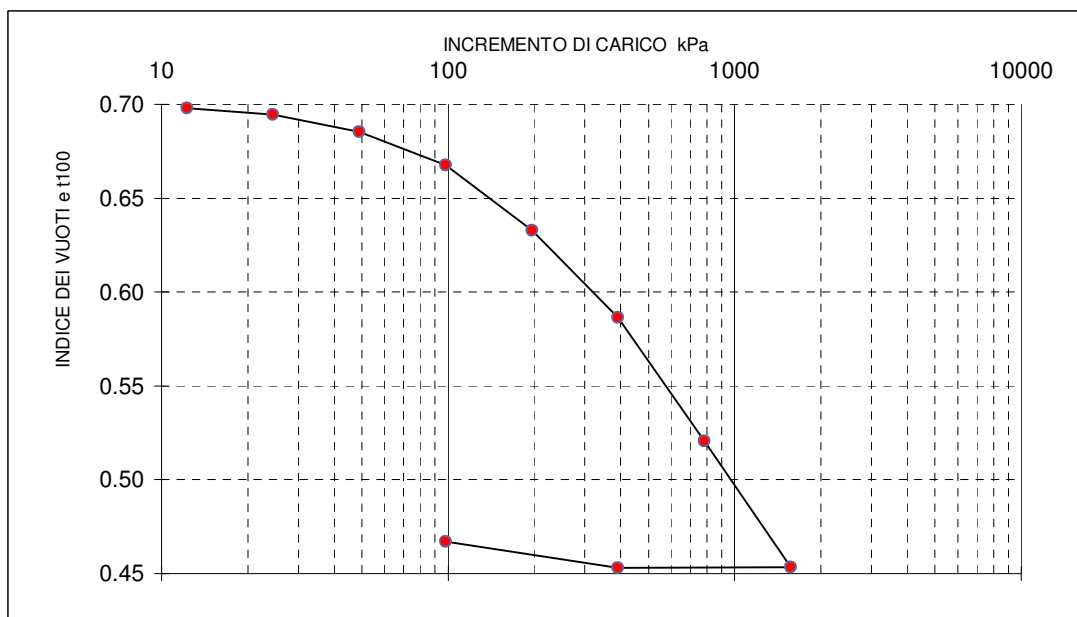
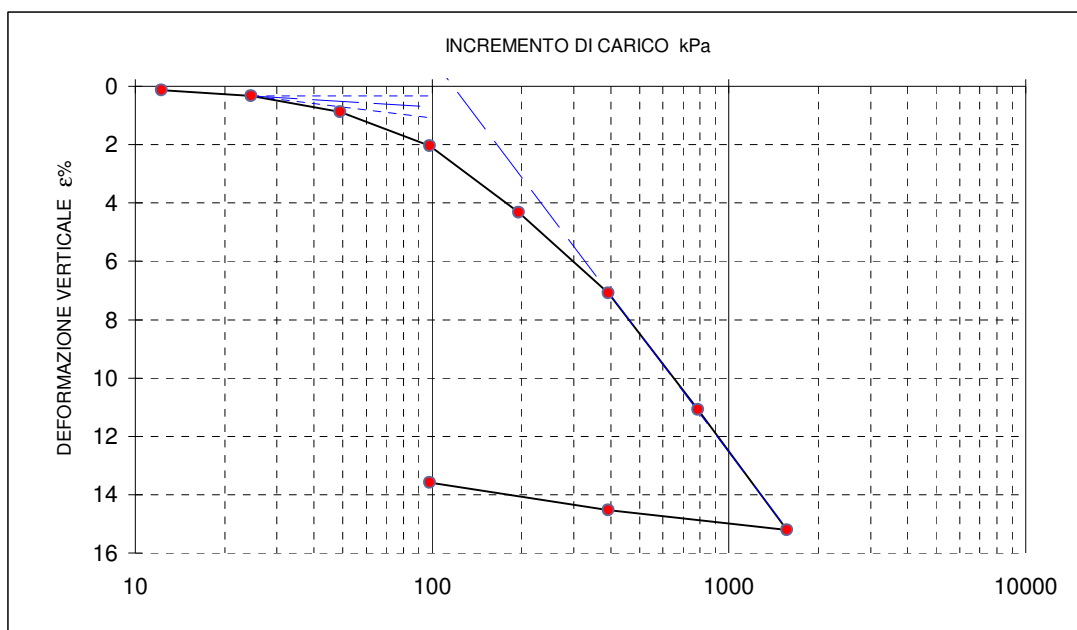
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S1 SH1	m 8.10 - 8.80	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.027	0.054	0.106	0.272	0.577	1.084
0.14	0.028	0.055	0.109	0.284	0.604	1.115
0.23	0.028	0.057	0.112	0.293	0.632	1.152
0.39	0.028	0.058	0.116	0.304	0.656	1.176
1.08	0.028	0.060	0.123	0.322	0.697	1.211
1.81	0.000	0.061	0.127	0.332	0.713	1.242
5.05	0.000	0.062	0.135	0.345	0.750	1.285
8.44	0.000	0.063	0.138	0.350	0.764	1.307
14.09	0.000	0.064	0.140	0.355	0.781	1.322
39.29	0.000	0.065	0.150	0.367	0.802	1.347
65.61	0.000	0.065	0.153	0.373	0.812	1.358
109.58	0.000	0.066	0.159	0.380	0.823	1.369
182.98	0.000	0.066	0.165	0.389	0.831	1.378
305.58	0.000	0.066	0.169	0.394	0.837	1.390
510.33	0.000	0.066	0.174	0.400	0.849	1.399
852.27	0.000	0.066	0.176	0.403	0.857	1.409
1423.30	0.000	0.066	0.177	0.409	0.865	1.417

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.758	2.448	2.973	2.827		
0.14	1.773	2.482	2.945	2.826		
0.23	1.798	2.522	2.938	2.823		
0.39	1.833	2.567	2.935	2.819		
1.08	1.906	2.664	2.927	2.807		
1.81	1.942	2.721	2.924	2.797		
5.05	2.015	2.820	2.919	2.771		
8.44	2.045	2.852	2.916	2.760		
14.09	2.072	2.881	2.915	2.751		
39.29	2.115	2.927	2.913	2.738		
65.61	2.132	2.954	2.913	2.734		
109.58	2.148	2.968	2.911	2.730		
182.98	2.166	2.980	2.911	2.727		
305.58	2.177	2.996	2.910	2.725		
510.33	2.193	3.014	2.908	2.723		
852.27	2.206	3.031	2.907	2.720		
1423.30	2.217	3.043	2.907	2.717		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

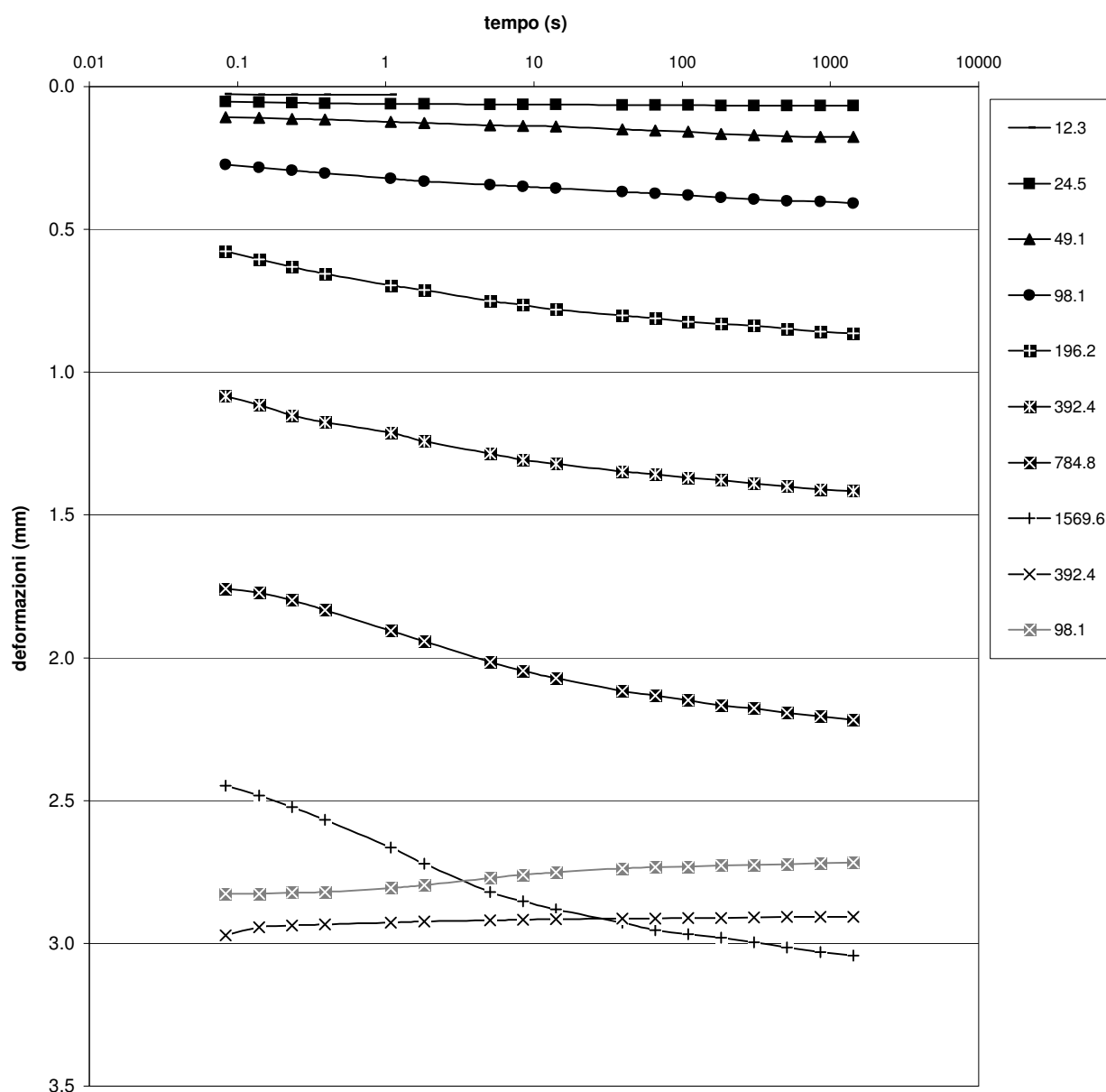
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S1 SH1 m 8.10 - 8.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

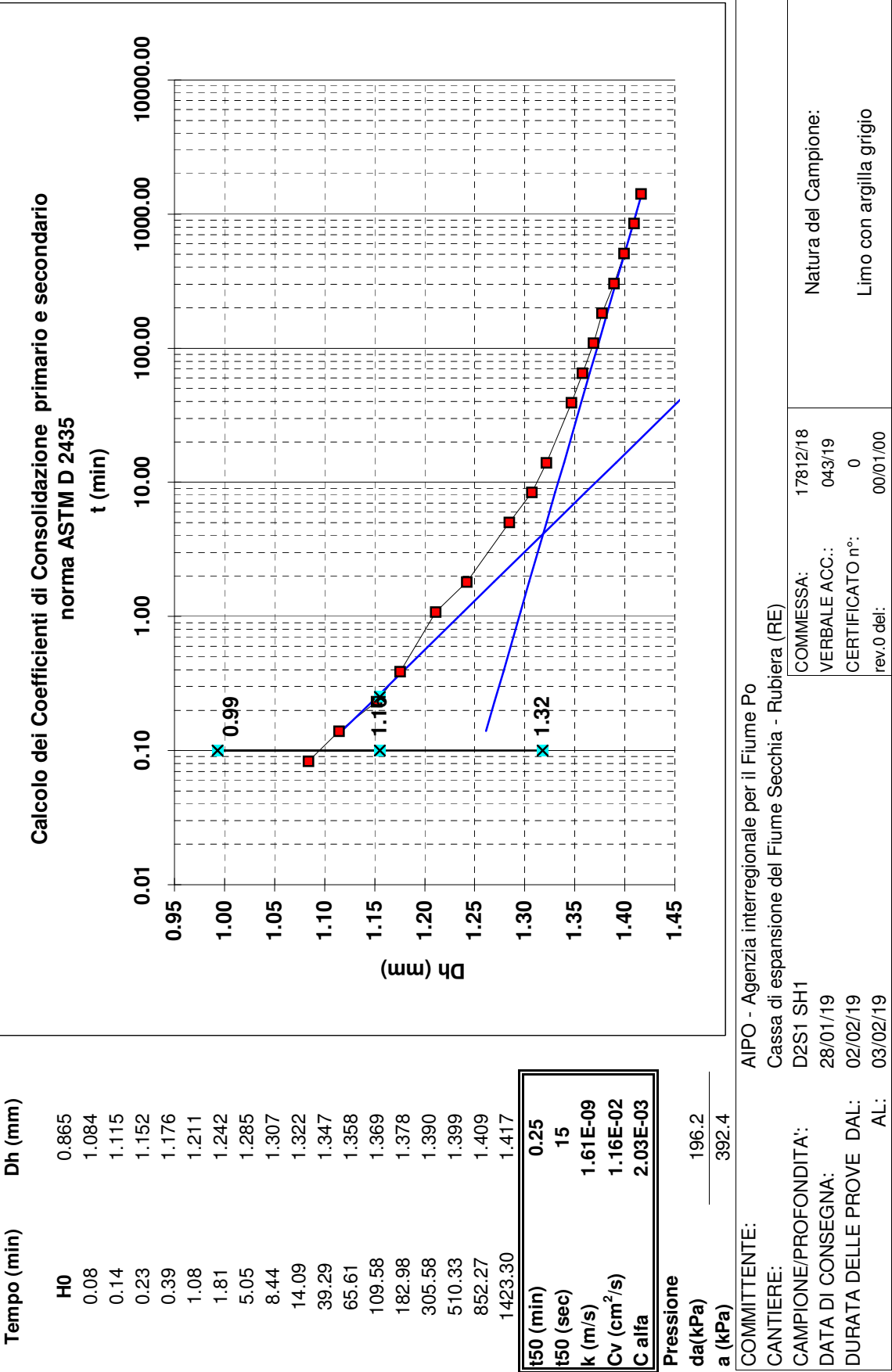
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



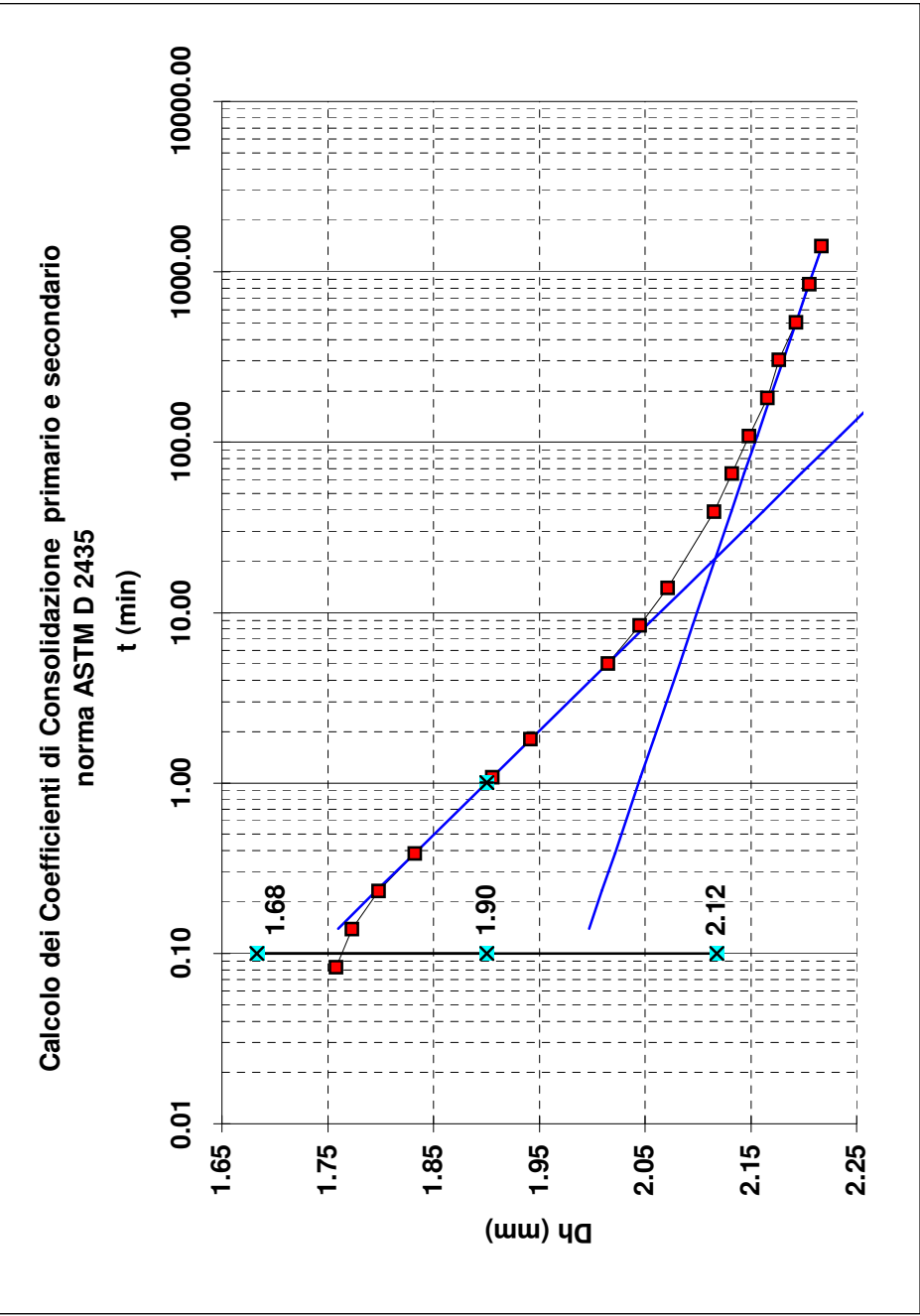
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.417
0.08	1.758
0.14	1.773
0.23	1.798
0.39	1.833
1.08	1.906
1.81	1.942
5.05	2.015
8.44	2.045
14.09	2.072
39.29	2.115
65.61	2.132
109.58	2.148
182.98	2.166
305.58	2.177
510.33	2.193
852.27	2.206
1423.30	2.217

tf50 (min)	1.00
tf50 (sec)	60
lk (m/s)	2.71E-10
Cv (cm ² /s)	2.70E-03
C alfa	2.96E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D2S1 SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con argilla grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

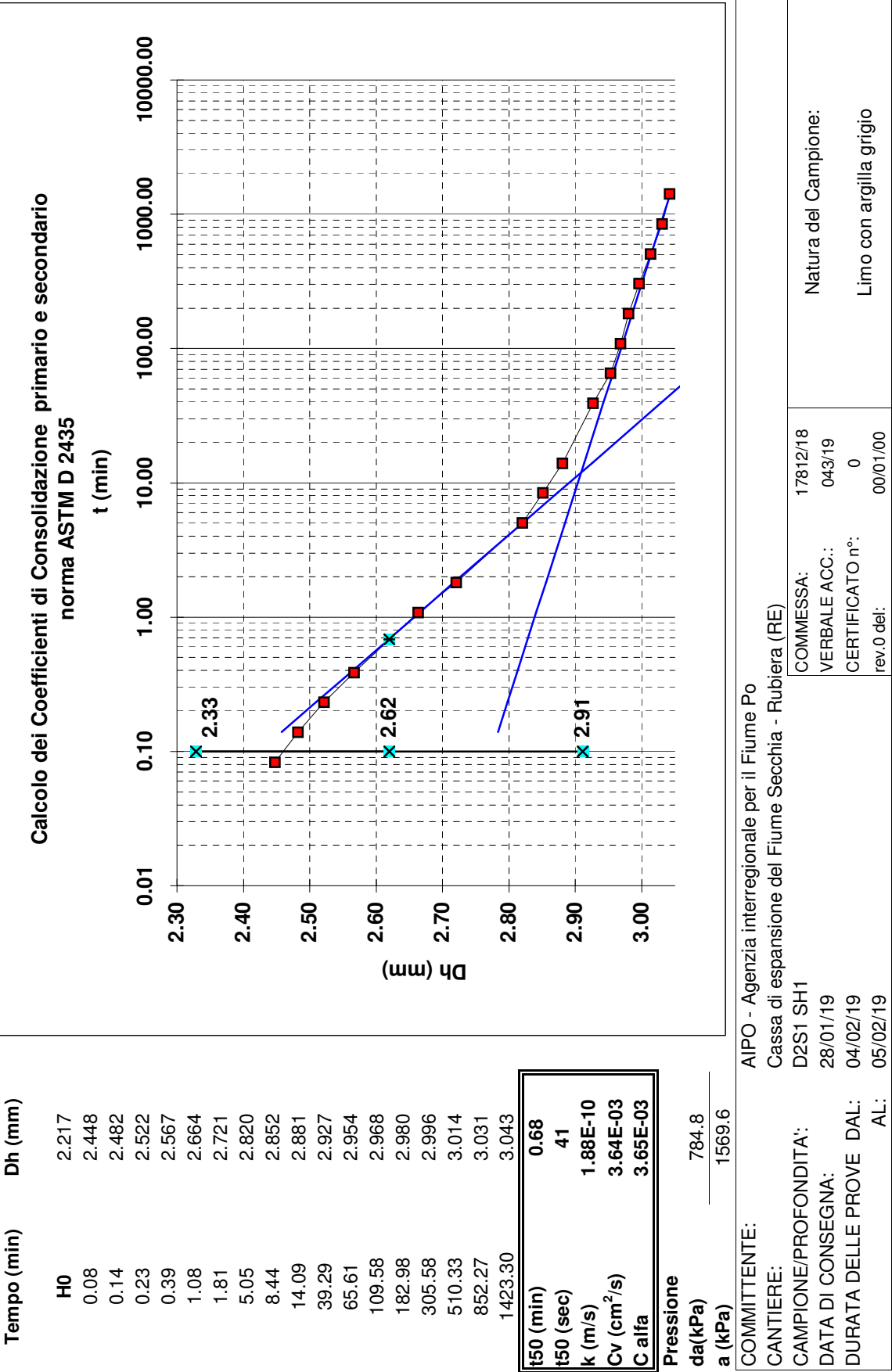
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 0.8
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone

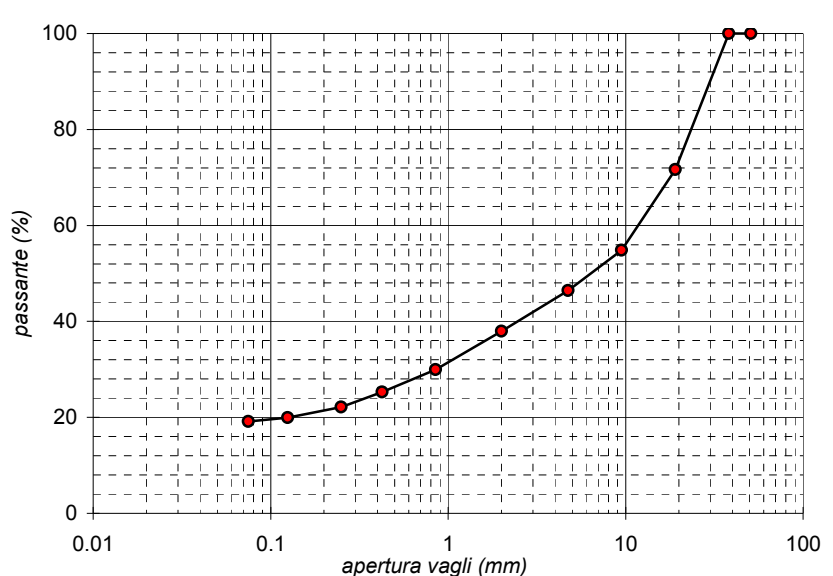
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	120.92	28.34	28.34	71.66
573	setaccio	9.5	71.83	16.83	45.17	54.83
290	setaccio	4.75	35.71	8.37	53.54	46.46
291	setaccio	2.0	36.18	8.48	62.02	37.98
292	setaccio	0.850	34.15	8.00	70.02	29.98
293	setaccio	0.425	19.98	4.68	74.71	25.29
282	setaccio	0.250	13.34	3.13	77.83	22.17
283	setaccio	0.125	9.39	2.20	80.03	19.97
286	setaccio	0.075	3.46	0.81	80.84	19.16
	fondo		81.74	19.16	100.00	0.00
TOTALE			426.70		ϕ max (mm) = 25.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	53.5%	62.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	27.3%	18.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	19.2%	19.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S1 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 0.7
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S1 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone

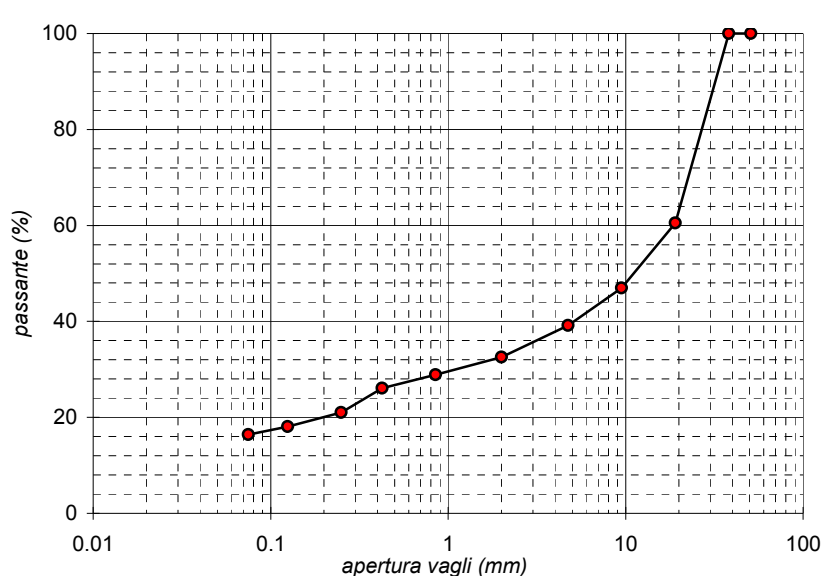
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	153.07	39.53	39.53	60.47
573	setaccio	9.5	52.36	13.52	53.05	46.95
290	setaccio	4.75	30.13	7.78	60.83	39.17
291	setaccio	2.0	25.52	6.59	67.42	32.58
292	setaccio	0.850	14.23	3.67	71.09	28.91
293	setaccio	0.425	10.97	2.83	73.92	26.08
282	setaccio	0.250	19.67	5.08	79.00	21.00
283	setaccio	0.125	11.28	2.91	81.91	18.09
286	setaccio	0.075	6.44	1.66	83.58	16.42
	fondo		63.60	16.42	100.00	0.00
TOTALE			387.27		ϕ max (mm) = 26.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	60.8%	67.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	22.8%	16.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	16.4%	16.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.60	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 39 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1																																			
	155	-	DESCRIZIONE: Da 0 a 15 argilla limosa marrone verdastro da 15 a 31 argilla con limo marrone da 31 a 39 argilla limosa marrone																																			
	130	-	<table><tr><td>W naturale (%)</td><td>28.7</td></tr><tr><td>γ naturale(Mg/m³)</td><td>1.93</td></tr><tr><td>γ secco (Mg/m³)</td><td>1.50</td></tr><tr><td>γ immerso (Mg/m³)</td><td>0.94</td></tr><tr><td>porosità (%)</td><td>45</td></tr><tr><td>indice dei vuoti</td><td>0.80</td></tr><tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>96</td></tr><tr><td>massa specifica (Mg/m³)</td><td>2.700</td></tr></table>	W naturale (%)	28.7	γ naturale(Mg/m³)	1.93	γ secco (Mg/m³)	1.50	γ immerso (Mg/m³)	0.94	porosità (%)	45	indice dei vuoti	0.80	grado di saturazione (%)	96	massa specifica (Mg/m³)	2.700																			
	W naturale (%)	28.7																																				
	γ naturale(Mg/m³)	1.93																																				
γ secco (Mg/m³)	1.50																																					
γ immerso (Mg/m³)	0.94																																					
porosità (%)	45																																					
indice dei vuoti	0.80																																					
grado di saturazione (%)	96																																					
massa specifica (Mg/m³)	2.700																																					
140	-	<table><tr><td colspan="4">PROVE ESEGUITE</td></tr><tr><td>Umidità Naturale</td><td>SI</td><td>Trassiale UU</td><td>SI</td></tr><tr><td>Limiti Atterberg</td><td>SI</td><td>Trassiale CIU</td><td>SI</td></tr><tr><td>Gran. Setacciatura</td><td>SI</td><td>Edometria</td><td>SI</td></tr><tr><td>Gran. Sedimentazione</td><td>SI</td><td>Taglio Diretto</td><td>-</td></tr><tr><td>Peso di Volume</td><td>SI</td><td>Espansione L.L.</td><td>-</td></tr><tr><td>Peso Specifico</td><td>-</td><td>Trassiale Cicl. + C.M.</td><td>-</td></tr><tr><td>Analisi Chimica</td><td>-</td><td>Colonna Risonante</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Taglio Torsionale Cicl.</td><td>-</td></tr></table>	PROVE ESEGUITE				Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	SI	Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	SI	Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI	Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-	Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-	Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-			Taglio Torsionale Cicl.	-
PROVE ESEGUITE																																						
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	SI																																			
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	SI																																			
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI																																			
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-																																			
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-																																			
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-																																			
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-																																			
		Taglio Torsionale Cicl.	-																																			
5.00 basso			NOTE: -																																			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	608.47	2.17
TERRA UMIDA (g)	899.44	236.2
TERRA ESSICATA* (g)	834.12	184.31
UMDITA' DETERMINATA (%)	28.9	28.5

UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	28.7
------------------------	---	-------------

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.26	137.27
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	307.68	306.36
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.93	1.92
MEDIA (Mg/m³)	=	1.93

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D2S2 SH1	m 4.60 - 5.00			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

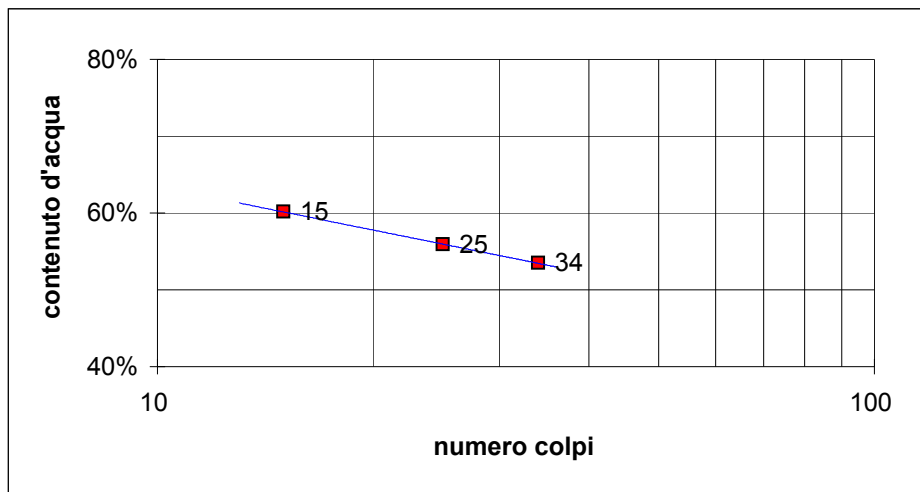
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	15			
massa umida+ tara (g)	28.15	31.60	31.14	13.68	12.93	899.44
massa secca+ tara (g)	19.13	21.05	20.26	11.17	10.62	834.12
acqua contenuta (g)	9.02	10.55	10.88	2.51	2.31	65.32
tara (g)	2.26	2.18	2.17	2.18	2.23	608.47
peso secco (g)	16.87	18.87	18.09	8.99	8.39	225.65
contenuto d'acqua	53.5%	55.9%	60.1%	27.9%	27.5%	28.9%

Umidità Naturale	Wn =	29%
Limite Liquido	LL =	56%
Limite Plastico	LP =	28%
Indice Plastico	IP =	28%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

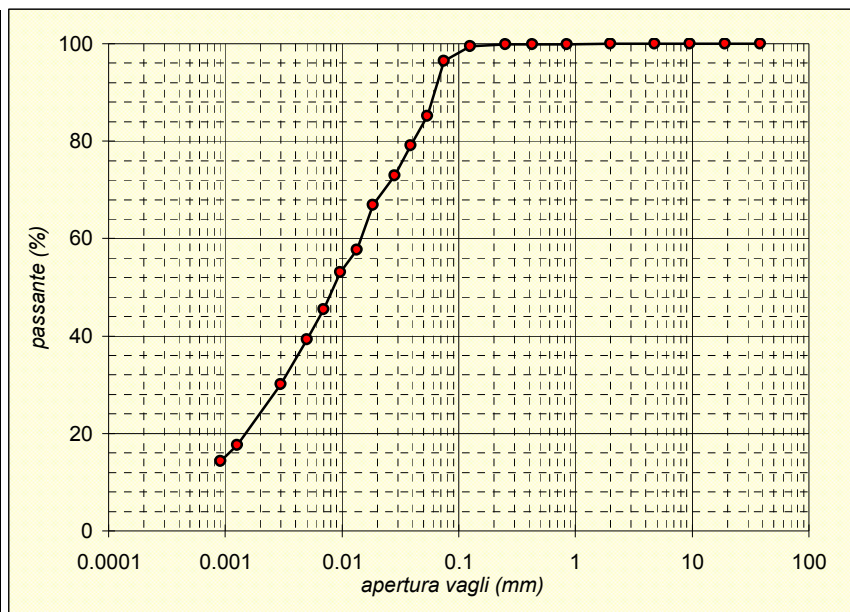
codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.10	0.04	99.96
292	setaccio	0.850	0.06	0.03	99.93
293	setaccio	0.425	0.03	0.01	99.92
282	setaccio	0.250	0.03	0.01	99.90
283	setaccio	0.125	1.10	0.49	99.42
286	setaccio	0.075	6.59	2.92	96.49
-	calcolato	0.0537	25.52	11.31	85.19
-	calcolato	0.0390	13.80	6.12	79.07
-	calcolato	0.0283	13.80	6.12	72.95
-	calcolato	0.0183	13.80	6.12	66.84
-	calcolato	0.0134	20.70	9.17	57.66
-	calcolato	0.0096	10.35	4.59	53.08
-	calcolato	0.0070	17.25	7.64	45.43
-	calcolato	0.0050	13.80	6.12	39.32
-	calcolato	0.0030	20.70	9.17	30.14
-	calcolato	0.0013	28.21	12.50	17.64
-	calcolato	0.0009	7.51	3.33	14.31
-	fondo	32.29	14.31	100.00	0.00
TOTALE		225.65	ϕ max (mm) = 2.7		

Passante effettivo setaccio		50.01
0.075 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
22	30	31.0
22	60	29.0
22	120	27.0
22	300	25.0
22	600	22.0
22	1200	20.5
22	2400	18.0
22	4800	16.0
22	14400	13.0
21.5	86400	9.0
21	172800	8.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.5%	9.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	72.3%	66.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	24.2%	24.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanovi

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12 - 28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 8

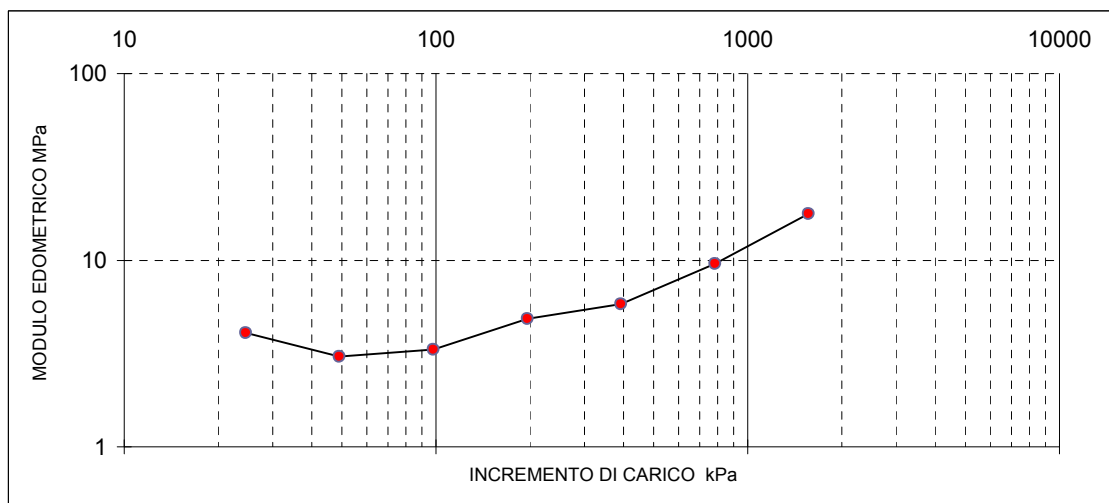
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.085	0.43	0.794	0.795			
24.5	0.145	0.73	0.789	0.789	0.044	0.025	4.08
49.1	0.306	1.53	0.774	0.777	0.059	0.033	3.05
98.1	0.602	3.01	0.747	0.750	0.054	0.030	3.31
196.2	1.007	5.04	0.711	0.716	0.037	0.021	4.84
392.4	1.683	8.41	0.650	0.656	0.031	0.017	5.81
784.8	2.505	12.52	0.576	0.584	0.019	0.010	9.55
1569.6	3.390	16.95	0.496	0.504	0.010	0.006	17.73
392.4	3.095	15.47	0.523	0.521			
98.1	2.626	13.13	0.565	0.562			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.374
Umidità (%)	28.5	20.9
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.93	2.09
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.50	1.73
Indice dei vuoti:	0.80	0.57
Grado di Saturazione (%):	96	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

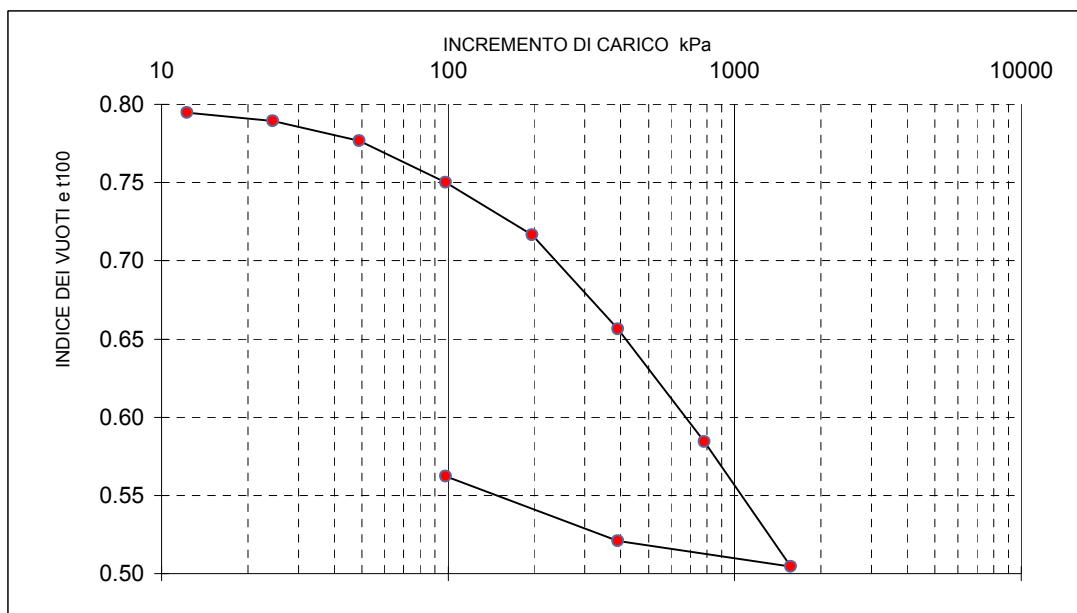
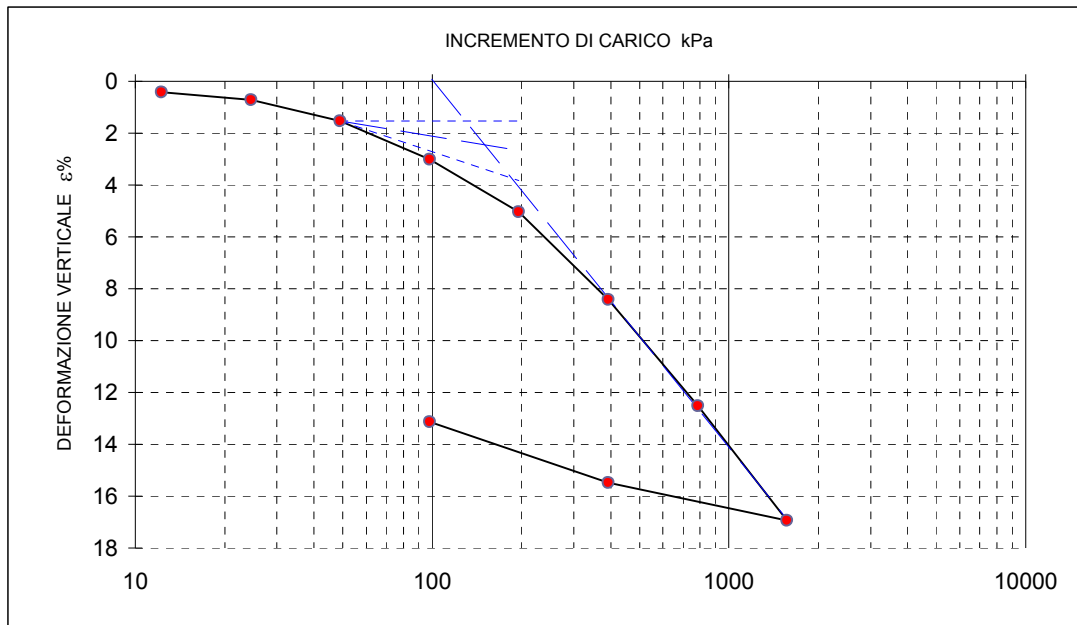
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S2 SH1	m 4.60 - 5.00	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.054	0.092	0.175	0.336	0.648	1.078
0.14	0.056	0.093	0.176	0.338	0.655	1.089
0.23	0.059	0.094	0.180	0.344	0.666	1.104
0.39	0.062	0.096	0.183	0.351	0.675	1.119
1.08	0.068	0.099	0.191	0.365	0.695	1.150
1.81	0.071	0.102	0.196	0.376	0.709	1.171
5.05	0.077	0.108	0.211	0.406	0.748	1.243
8.44	0.078	0.112	0.222	0.424	0.774	1.289
14.09	0.080	0.116	0.233	0.447	0.804	1.348
39.29	0.083	0.127	0.253	0.502	0.880	1.487
65.61	0.083	0.130	0.263	0.525	0.915	1.543
109.58	0.083	0.134	0.272	0.542	0.937	1.584
182.98	0.083	0.138	0.280	0.566	0.958	1.614
305.58	0.084	0.140	0.287	0.574	0.969	1.636
510.33	0.084	0.142	0.293	0.589	0.984	1.656
852.27	0.085	0.143	0.300	0.595	0.996	1.667
1423.30	0.000	0.145	0.306	0.602	1.007	1.683

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.744	2.537	3.337	3.088	
0.14	1.754	2.566	3.335	3.076	
0.23	1.770	2.589	3.328	3.071	
0.39	1.788	2.609	3.321	3.065	
1.08	1.835	2.656	3.298	3.048	
1.81	1.869	2.693	3.283	3.033	
5.05	1.959	2.794	3.238	2.992	
8.44	2.023	2.862	3.213	2.963	
14.09	2.103	2.951	3.187	2.926	
39.29	2.278	3.142	3.139	2.823	
65.61	2.345	3.218	3.124	2.768	
109.58	2.395	3.269	3.116	2.716	
182.98	2.428	3.310	3.109	2.679	
305.58	2.449	3.335	3.105	2.656	
510.33	2.470	3.356	3.102	2.643	
852.27	2.488	3.373	3.098	2.633	
1423.30	2.505	3.390	3.095	2.626	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

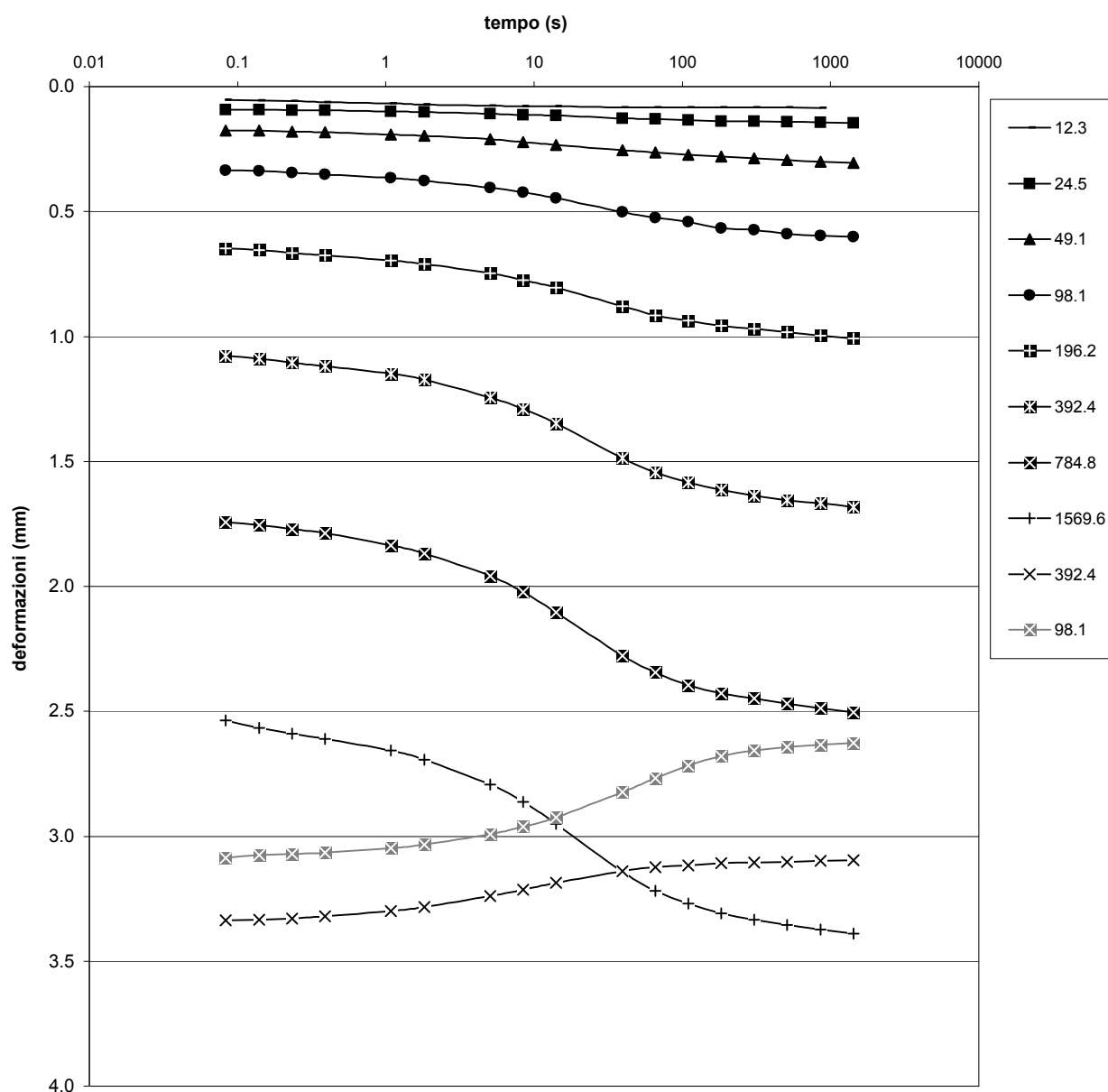
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	12 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

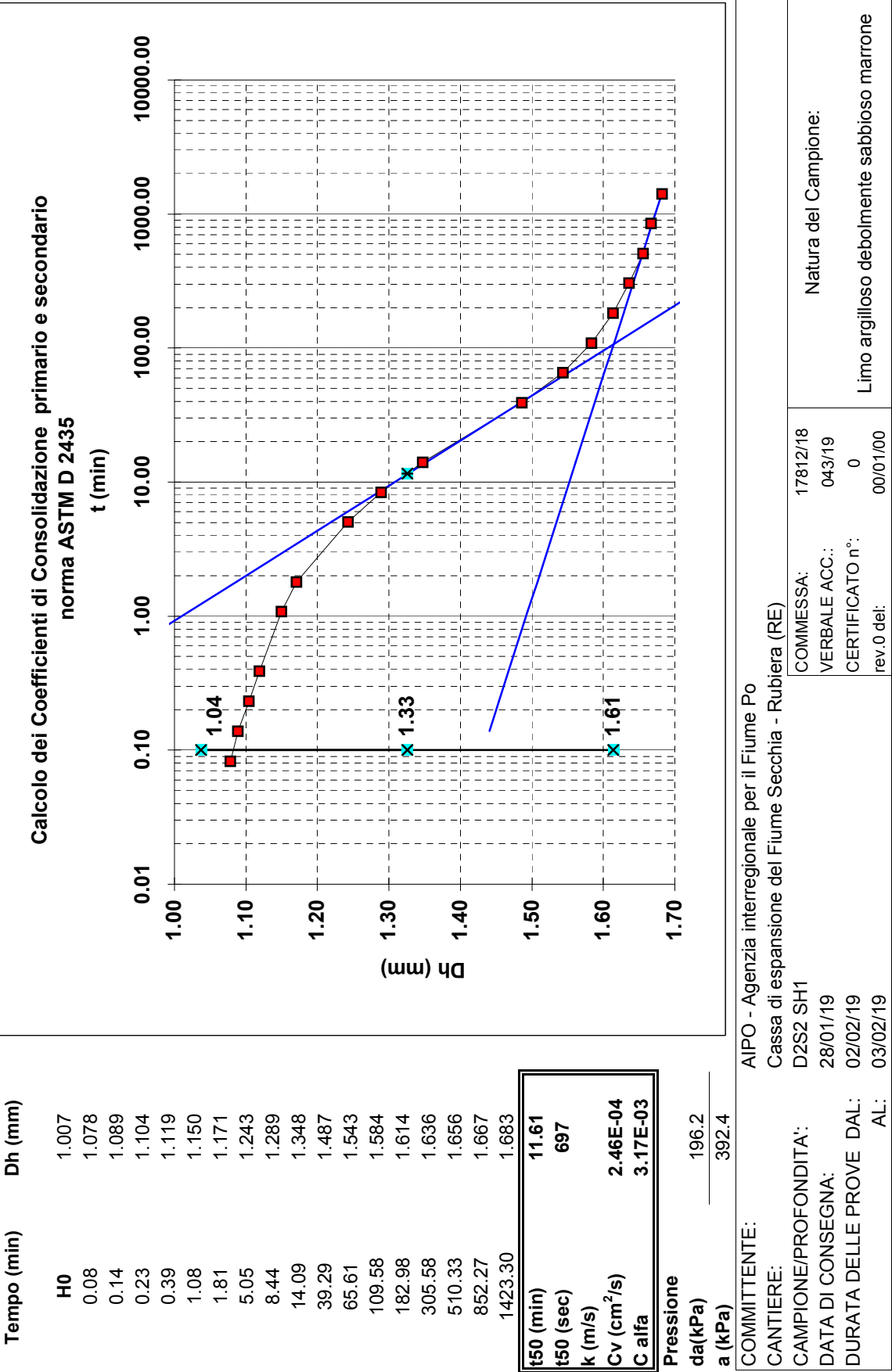
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

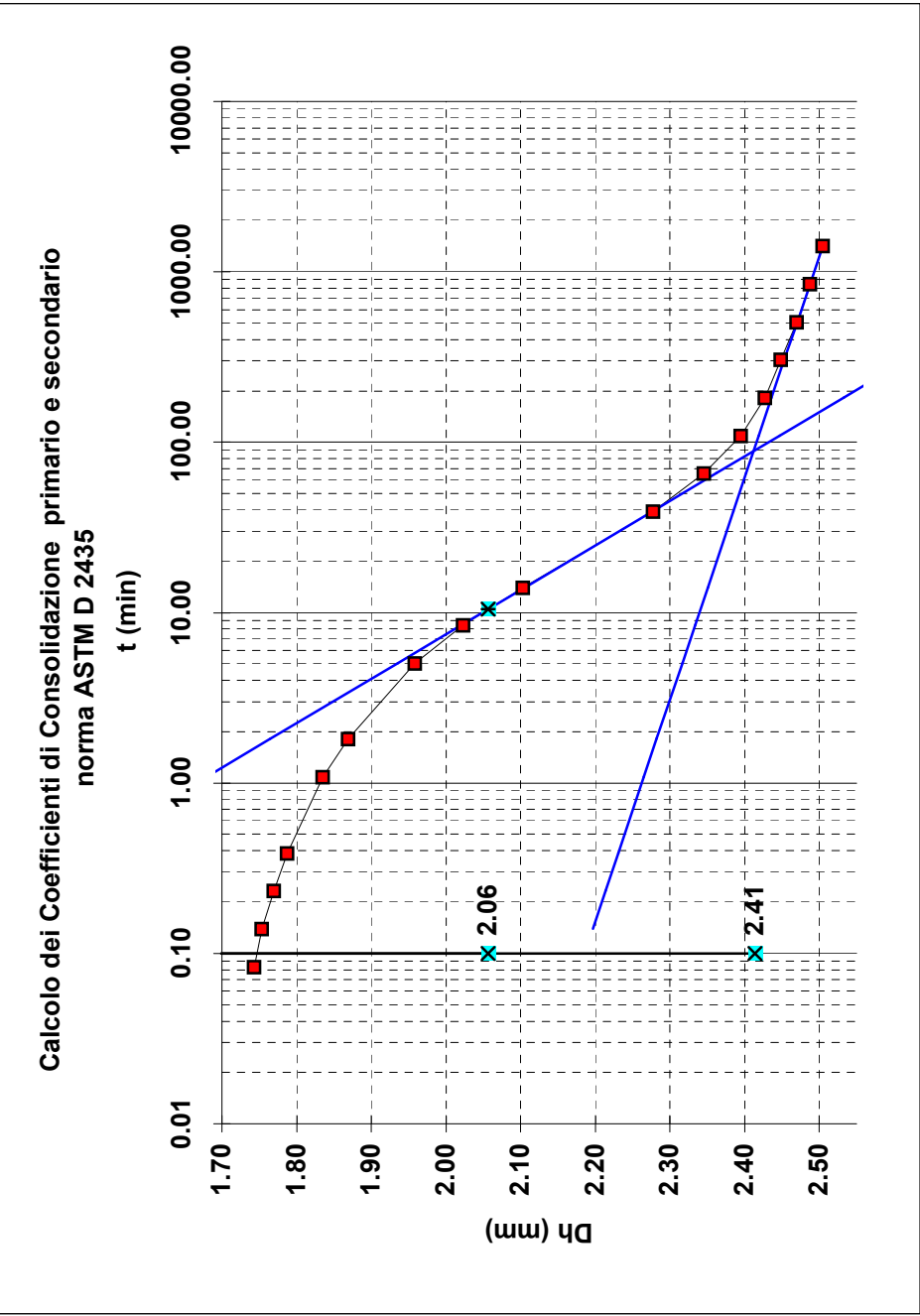
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)

H0

1.683

0.08

1.744

0.14

1.754

0.23

1.770

0.39

1.788

1.835

1.869

1.959

2.023

2.103

2.278

2.345

2.395

2.428

2.449

2.470

2.488

2.505

10.44

627

2.52E-04

4.19E-03

Pressione

da(kPa)

392.4

a (kPa)

784.8

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE/PROFONDITA': D2S2 SH1

DATA DI CONSEGNA: 28/01/19

DURATA DELLE PROVE DAL: 03/02/19

AL: 04/02/19

COMMESSA: 17812/18

VERBALE ACC.: 043/19

CERTIFICATO n°: 0

rev.0 del:

Natura del Campione:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

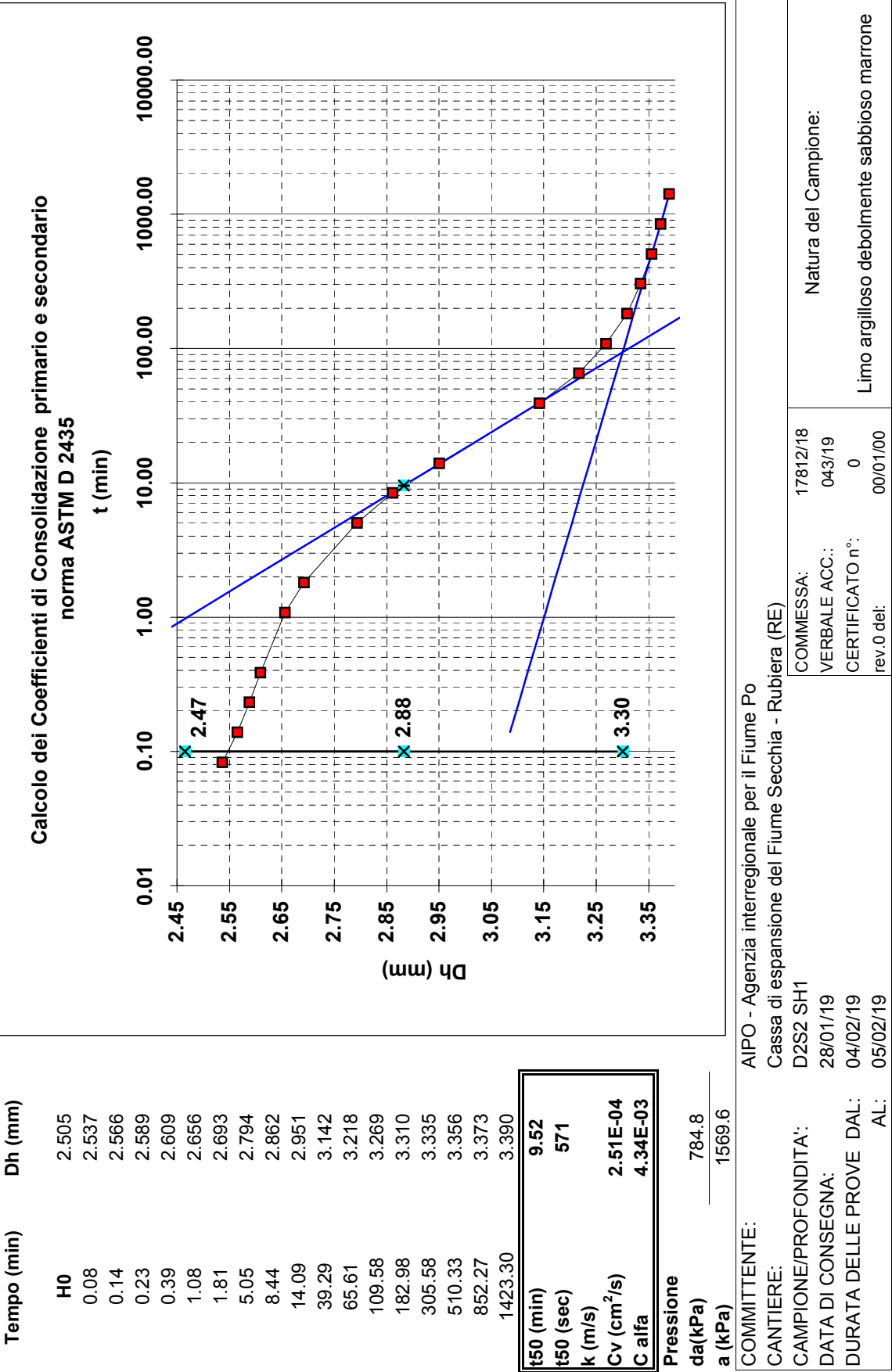
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

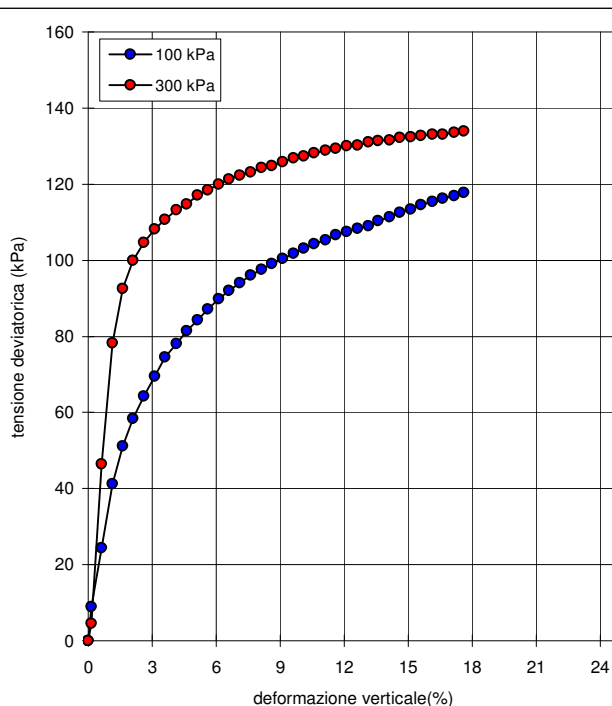
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso marrone**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.14	8.90	0.14	4.58
0.63	24.35	0.63	46.45
1.14	41.17	1.14	78.22
1.61	51.19	1.61	92.50
2.11	58.30	2.11	100.00
2.60	64.25	2.60	104.73
3.11	69.45	3.11	108.12
3.61	74.52	3.61	110.74
4.13	78.10	4.13	113.29
4.62	81.50	4.62	114.78
5.13	84.27	5.13	117.12
5.60	87.11	5.60	118.50
6.12	89.89	6.12	119.88
6.59	92.11	6.59	121.38
7.11	94.08	7.11	122.39
7.61	96.14	7.61	123.09
8.14	97.50	8.14	124.30
8.62	99.12	8.62	124.91
9.13	100.38	9.13	125.86
9.62	101.80	9.62	126.83
10.12	103.18	10.12	127.38
10.60	104.32	10.60	128.24
11.13	105.25	11.13	128.79
11.61	106.59	11.61	129.31
12.14	107.48	12.14	130.07
12.64	108.30	12.64	130.24
13.14	109.04	13.14	131.07
13.61	110.32	13.61	131.41
14.12	111.37	14.12	131.52
14.61	112.52	14.61	132.26
15.12	113.39	15.12	132.42
15.62	114.62	15.62	132.66
16.14	115.36	16.14	133.07
16.64	116.19	16.64	133.15
17.15	116.91	17.15	133.62
17.62	117.74	17.62	133.86

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	167.5	168.0
Umidità naturale (%):	28.5	30.2
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.90	1.91
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.48	1.47
sigma 3:	100 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

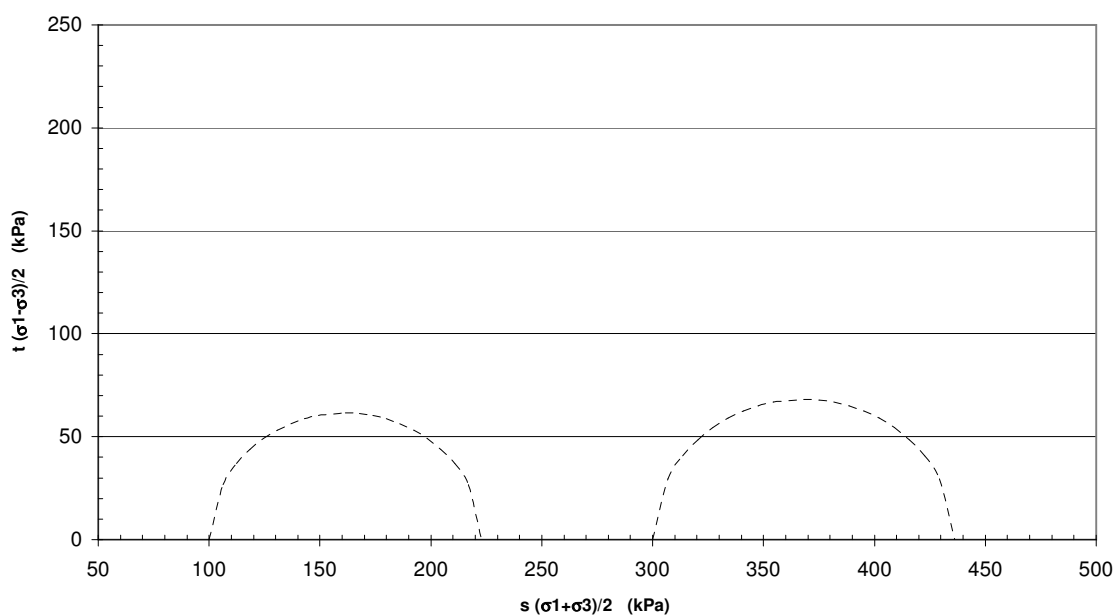
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	117.74	133.86	
Deformazione a rottura (%):	17.62	17.62	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso marrone**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	28.9	28.5	30.2
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.93	1.96	1.92
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.50	1.52	1.48
indice dei vuoti iniziale	0.80	0.77	0.83
grado di saturazione iniziale (%)	97	99	98
umidità finale (%)	27.2	25.9	27.2
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.98	2.00	1.98
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.56	1.59	1.56
indice dei vuoti fine cons.	0.73	0.70	0.73
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.544	7.518	7.488
Ac (cm^2)	11.266	11.223	11.147
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.0981	0.1582	0.3175
t100 min (Bishop & Henkel)	462	829	990

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18

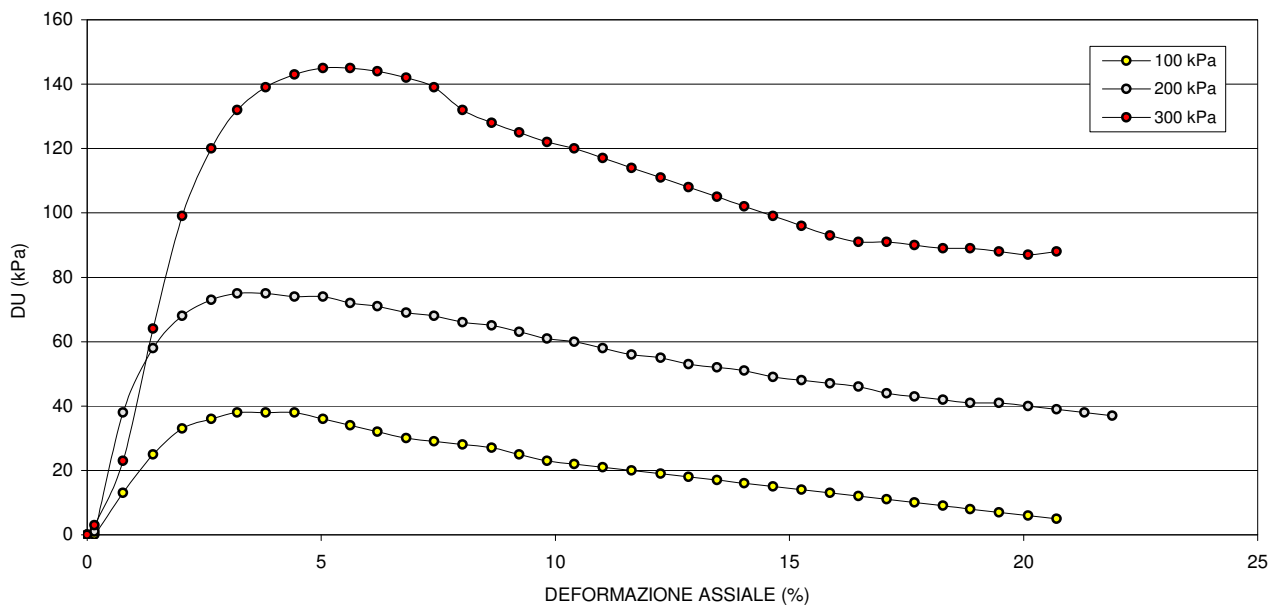
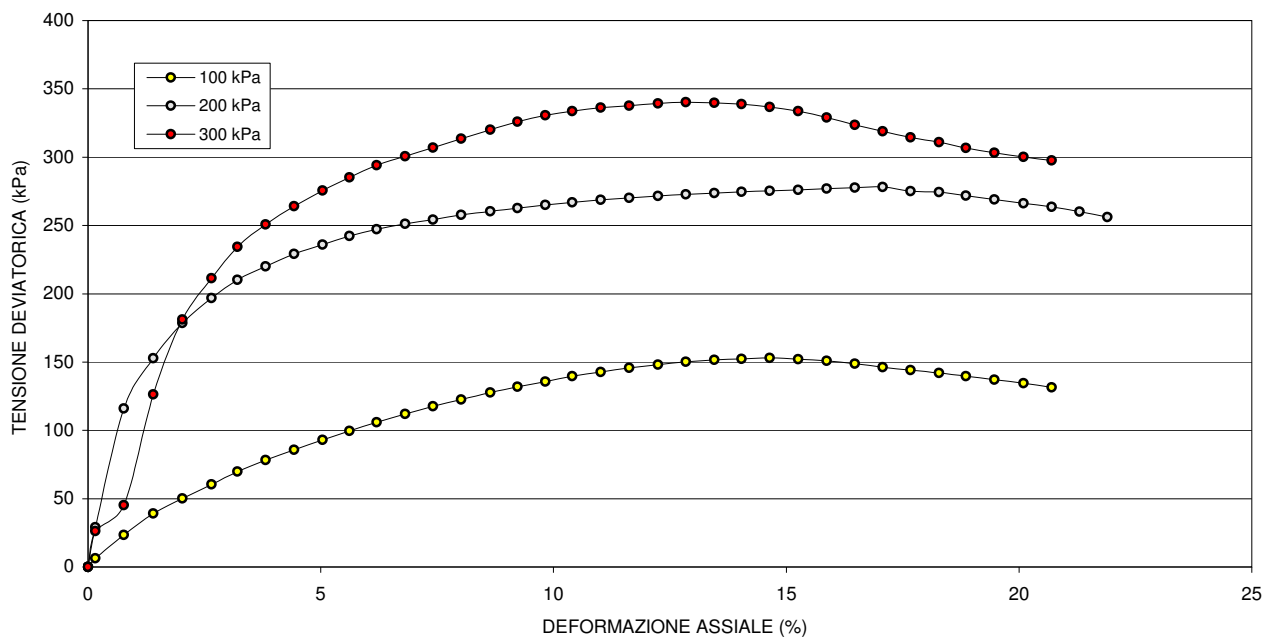
DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18

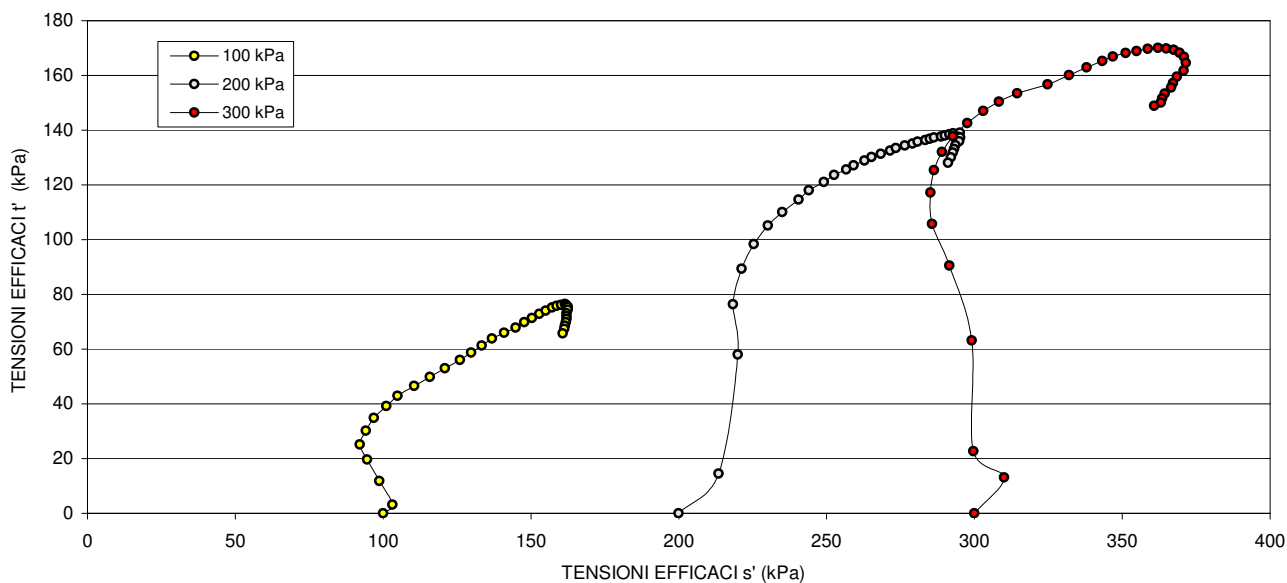
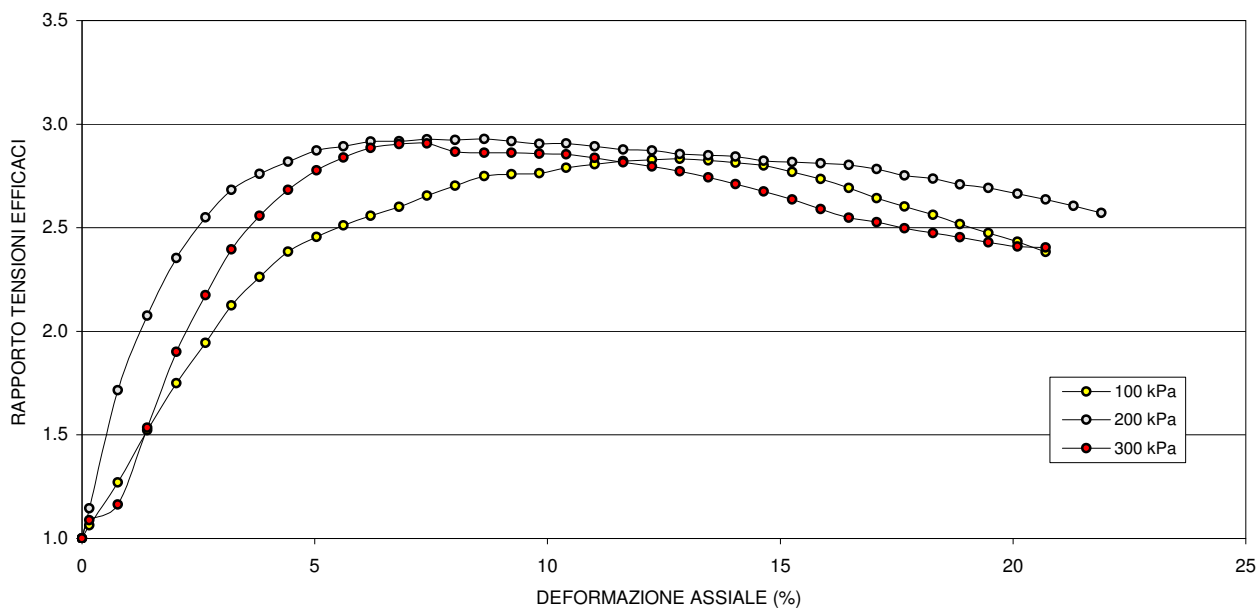
DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.159	6.292	0.159	29.001	0.159	26.154
0.769	23.518	0.769	115.916	0.769	45.312
1.405	39.208	1.405	152.773	1.405	126.308
2.028	50.179	2.028	178.607	2.028	181.057
2.651	60.402	2.651	196.728	2.651	211.346
3.208	69.766	3.208	210.264	3.208	234.277
3.818	78.291	3.818	220.081	3.818	250.749
4.427	85.854	4.427	229.160	4.427	264.078
5.037	93.145	5.037	235.990	5.037	275.512
5.621	99.694	5.621	242.194	5.621	285.081
6.204	105.905	6.204	247.216	6.204	294.006
6.814	112.082	6.814	251.255	6.814	300.705
7.410	117.529	7.410	254.266	7.410	307.004
8.020	122.634	8.020	257.673	8.020	313.564
8.643	127.642	8.643	260.405	8.643	320.127
9.226	131.903	9.226	262.786	9.226	325.901
9.823	135.759	9.823	264.916	9.823	330.636
10.406	139.573	10.406	266.955	10.406	333.722
11.016	142.652	11.016	268.865	11.016	336.320
11.625	145.675	11.625	270.251	11.625	337.742
12.248	147.997	12.248	271.629	12.248	339.375
12.845	150.318	12.845	272.812	12.845	340.196
13.455	151.494	13.455	273.756	13.455	339.757
14.038	152.381	14.038	274.592	14.038	338.778
14.648	152.966	14.648	275.382	14.648	336.681
15.258	152.099	15.258	276.133	15.258	333.668
15.867	150.930	15.867	277.070	15.867	329.078
16.477	148.872	16.477	277.592	16.477	323.621
17.074	146.190	17.074	278.122	17.074	319.003
17.670	144.188	17.670	275.094	17.670	314.493
18.280	142.105	18.280	274.513	18.280	311.064
18.863	139.578	18.863	271.831	18.863	306.733
19.473	137.099	19.473	269.070	19.473	303.127
20.096	134.620	20.096	266.276	20.096	300.065
20.706	131.411	20.706	263.538	20.706	297.704
		21.302	260.153		
		21.899	256.093		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.159	0.000	0.159	1.000	0.159	3.000
0.769	13.000	0.769	38.000	0.769	23.000
1.405	25.000	1.405	58.000	1.405	64.000
2.028	33.000	2.028	68.000	2.028	99.000
2.651	36.000	2.651	73.000	2.651	120.000
3.208	38.000	3.208	75.000	3.208	132.000
3.818	38.000	3.818	75.000	3.818	139.000
4.427	38.000	4.427	74.000	4.427	143.000
5.037	36.000	5.037	74.000	5.037	145.000
5.621	34.000	5.621	72.000	5.621	145.000
6.204	32.000	6.204	71.000	6.204	144.000
6.814	30.000	6.814	69.000	6.814	142.000
7.410	29.000	7.410	68.000	7.410	139.000
8.020	28.000	8.020	66.000	8.020	132.000
8.643	27.000	8.643	65.000	8.643	128.000
9.226	25.000	9.226	63.000	9.226	125.000
9.823	23.000	9.823	61.000	9.823	122.000
10.406	22.000	10.406	60.000	10.406	120.000
11.016	21.000	11.016	58.000	11.016	117.000
11.625	20.000	11.625	56.000	11.625	114.000
12.248	19.000	12.248	55.000	12.248	111.000
12.845	18.000	12.845	53.000	12.845	108.000
13.455	17.000	13.455	52.000	13.455	105.000
14.038	16.000	14.038	51.000	14.038	102.000
14.648	15.000	14.648	49.000	14.648	99.000
15.258	14.000	15.258	48.000	15.258	96.000
15.867	13.000	15.867	47.000	15.867	93.000
16.477	12.000	16.477	46.000	16.477	91.000
17.074	11.000	17.074	44.000	17.074	91.000
17.670	10.000	17.670	43.000	17.670	90.000
18.280	9.000	18.280	42.000	18.280	89.000
18.863	8.000	18.863	41.000	18.863	89.000
19.473	7.000	19.473	41.000	19.473	88.000
20.096	6.000	20.096	40.000	20.096	87.000
20.706	5.000	20.706	39.000	20.706	88.000
		21.302	38.000		
		21.899	37.000		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.159	1.063	0.159	1.146	0.159	1.088
0.769	1.270	0.769	1.716	0.769	1.164
1.405	1.523	1.405	2.076	1.405	1.535
2.028	1.749	2.028	2.353	2.028	1.901
2.651	1.944	2.651	2.549	2.651	2.174
3.208	2.125	3.208	2.682	3.208	2.395
3.818	2.263	3.818	2.761	3.818	2.557
4.427	2.385	4.427	2.819	4.427	2.682
5.037	2.455	5.037	2.873	5.037	2.777
5.621	2.511	5.621	2.892	5.621	2.839
6.204	2.557	6.204	2.916	6.204	2.885
6.814	2.601	6.814	2.918	6.814	2.903
7.410	2.655	7.410	2.926	7.410	2.907
8.020	2.703	8.020	2.923	8.020	2.866
8.643	2.749	8.643	2.929	8.643	2.861
9.226	2.759	9.226	2.918	9.226	2.862
9.823	2.763	9.823	2.906	9.823	2.858
10.406	2.789	10.406	2.907	10.406	2.854
11.016	2.806	11.016	2.893	11.016	2.838
11.625	2.821	11.625	2.877	11.625	2.816
12.248	2.827	12.248	2.873	12.248	2.796
12.845	2.833	12.845	2.856	12.845	2.772
13.455	2.825	13.455	2.850	13.455	2.742
14.038	2.814	14.038	2.843	14.038	2.711
14.648	2.800	14.648	2.824	14.648	2.675
15.258	2.769	15.258	2.817	15.258	2.636
15.867	2.735	15.867	2.811	15.867	2.590
16.477	2.692	16.477	2.803	16.477	2.548
17.074	2.643	17.074	2.783	17.074	2.526
17.670	2.602	17.670	2.752	17.670	2.498
18.280	2.562	18.280	2.737	18.280	2.474
18.863	2.517	18.863	2.710	18.863	2.454
19.473	2.474	19.473	2.692	19.473	2.430
20.096	2.432	20.096	2.664	20.096	2.409
20.706	2.383	20.706	2.637	20.706	2.404
		21.302	2.606		
		21.899	2.571		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
103.146	3.146	213.501	14.501	310.077	13.077
98.759	11.759	219.958	57.958	299.656	22.656
94.604	19.604	218.386	76.386	299.154	63.154
92.090	25.090	221.304	89.304	291.529	90.529
94.201	30.201	225.364	98.364	285.673	105.673
96.883	34.883	230.132	105.132	285.138	117.138
101.145	39.145	235.041	110.041	286.374	125.374
104.927	42.927	240.580	114.580	289.039	132.039
110.573	46.573	243.995	117.995	292.756	137.756
115.847	49.847	249.097	121.097	297.541	142.541
120.953	52.953	252.608	123.608	303.003	147.003
126.041	56.041	256.627	125.627	308.353	150.353
129.765	58.765	259.133	127.133	314.502	153.502
133.317	61.317	262.837	128.837	324.782	156.782
136.821	63.821	265.202	130.202	332.064	160.064
140.952	65.952	268.393	131.393	337.951	162.951
144.879	67.879	271.458	132.458	343.318	165.318
147.787	69.787	273.478	133.478	346.861	166.861
150.326	71.326	276.432	134.432	351.160	168.160
152.837	72.837	279.125	135.125	354.871	168.871
154.999	73.999	280.815	135.815	358.688	169.688
157.159	75.159	283.406	136.406	362.098	170.098
158.747	75.747	284.878	136.878	364.878	169.878
160.190	76.190	286.296	137.296	367.389	169.389
161.483	76.483	288.691	137.691	369.341	168.341
162.050	76.050	290.066	138.066	370.834	166.834
162.465	75.465	291.535	138.535	371.539	164.539
162.436	74.436	292.796	138.796	370.810	161.810
162.095	73.095	295.061	139.061	368.502	159.502
162.094	72.094	294.547	137.547	367.246	157.246
162.052	71.052	295.256	137.256	366.532	155.532
161.789	69.789	294.915	135.915	364.366	153.366
161.550	68.550	293.535	134.535	363.564	151.564
161.310	67.310	293.138	133.138	363.033	150.033
160.705	65.705	292.769	131.769	360.852	148.852
		292.076	130.076		
		291.047	128.047		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

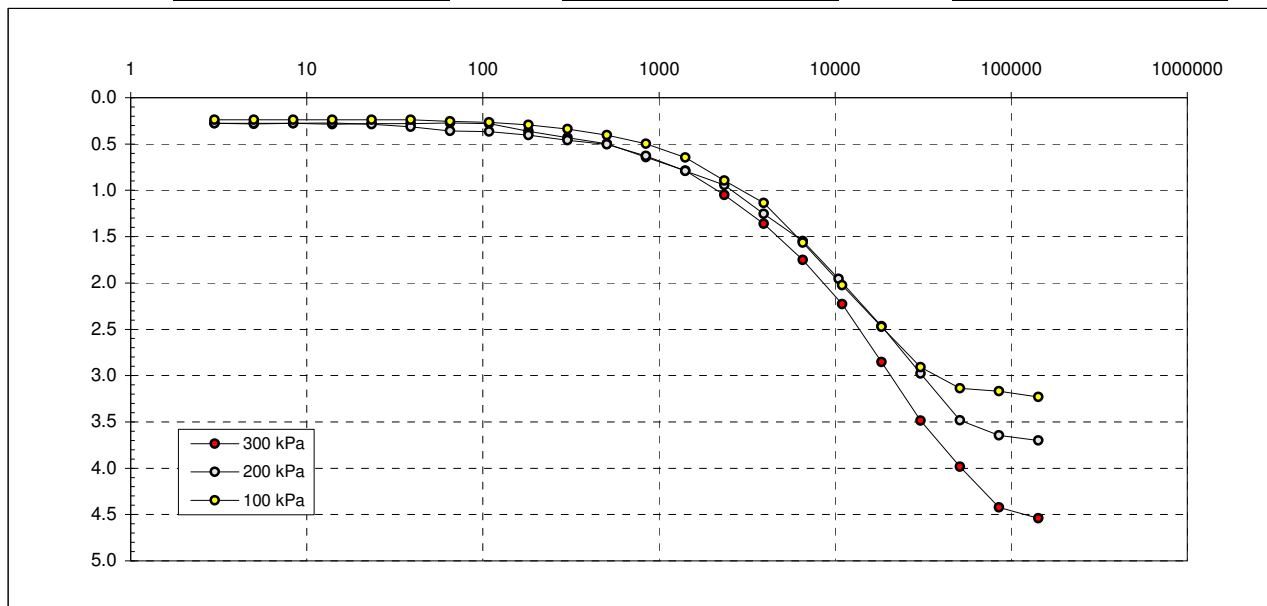
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.24
5	0.24
8	0.24
14	0.24
23	0.24
39	0.24
65	0.26
109	0.27
181	0.29
303	0.34
506	0.40
845	0.50
1412	0.65
2357	0.89
3937	1.14
6575	1.57
10979	2.02
18335	2.48
30620	2.91
51136	3.14
85398	3.17
142616	3.23

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.28
5	0.28
8	0.28
14	0.27
23	0.29
39	0.31
65	0.36
109	0.36
181	0.40
303	0.46
506	0.50
845	0.63
1412	0.79
2357	0.94
3937	1.26
6575	1.55
10471	1.95
18335	2.47
30620	2.98
51136	3.48
85398	3.65
142616	3.70

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.28
5	0.28
8	0.28
14	0.29
23	0.28
39	0.28
65	0.27
109	0.28
181	0.36
303	0.43
506	0.50
845	0.64
1412	0.79
2357	1.05
3937	1.36
6575	1.75
10979	2.23
18335	2.86
30620	3.49
51136	3.98
85398	4.42
142616	4.54



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

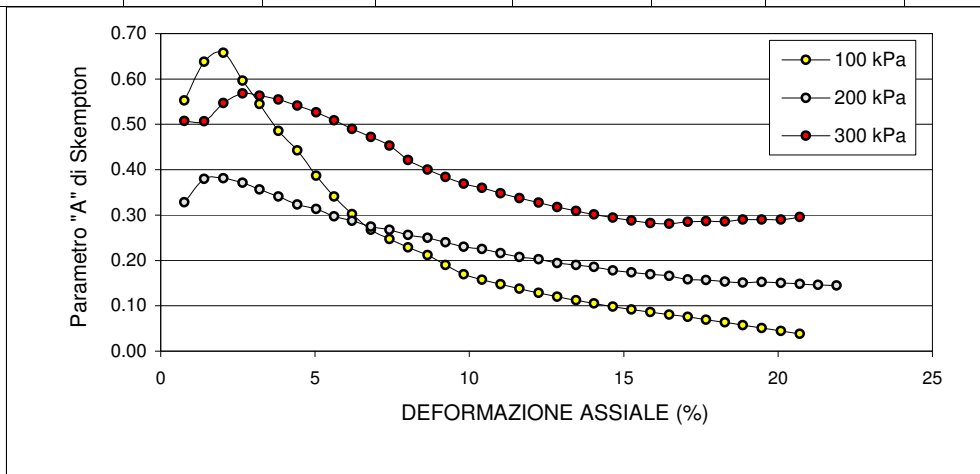
CAMPIONE: **D2S2 SH1 m 4.60 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.769	0.5528	0.769	0.3278	0.769	0.5076
1.405	0.6376	1.405	0.3796	1.405	0.5067
2.028	0.6576	2.028	0.3807	2.028	0.5468
2.651	0.5960	2.651	0.3711	2.651	0.5678
3.208	0.5447	3.208	0.3567	3.208	0.5634
3.818	0.4854	3.818	0.3408	3.818	0.5543
4.427	0.4426	4.427	0.3229	4.427	0.5415
5.037	0.3865	5.037	0.3136	5.037	0.5263
5.621	0.3410	5.621	0.2973	5.621	0.5086
6.204	0.3022	6.204	0.2872	6.204	0.4898
6.814	0.2677	6.814	0.2746	6.814	0.4722
7.410	0.2467	7.410	0.2674	7.410	0.4528
8.020	0.2283	8.020	0.2561	8.020	0.4210
8.643	0.2115	8.643	0.2496	8.643	0.3998
9.226	0.1895	9.226	0.2397	9.226	0.3836
9.823	0.1694	9.823	0.2303	9.823	0.3690
10.406	0.1576	10.406	0.2248	10.406	0.3596
11.016	0.1472	11.016	0.2157	11.016	0.3479
11.625	0.1373	11.625	0.2072	11.625	0.3375
12.248	0.1284	12.248	0.2025	12.248	0.3271
12.845	0.1197	12.845	0.1943	12.845	0.3175
13.455	0.1122	13.455	0.1900	13.455	0.3090
14.038	0.1050	14.038	0.1857	14.038	0.3011
14.648	0.0981	14.648	0.1779	14.648	0.2940
15.258	0.0920	15.258	0.1738	15.258	0.2877
15.867	0.0861	15.867	0.1696	15.867	0.2826
16.477	0.0806	16.477	0.1657	16.477	0.2812
17.074	0.0752	17.074	0.1582	17.074	0.2853
17.670	0.0694	17.670	0.1563	17.670	0.2862
18.280	0.0633	18.280	0.1530	18.280	0.2861
18.863	0.0573	18.863	0.1508	18.863	0.2902
19.473	0.0511	19.473	0.1524	19.473	0.2903
20.096	0.0446	20.096	0.1502	20.096	0.2899
20.706	0.0380	20.706	0.1480	20.706	0.2956
		21.302	0.1461		
		21.899	0.1445		



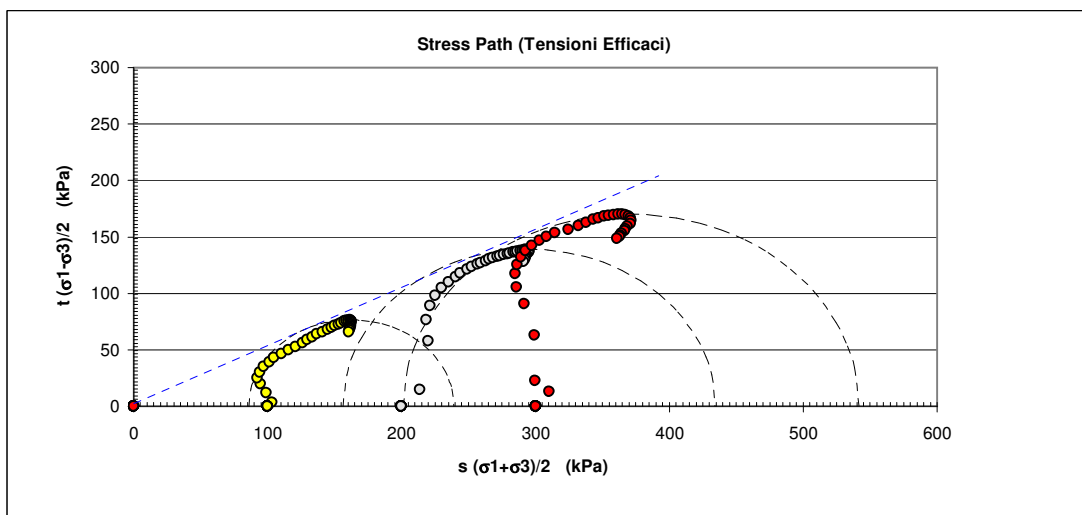
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

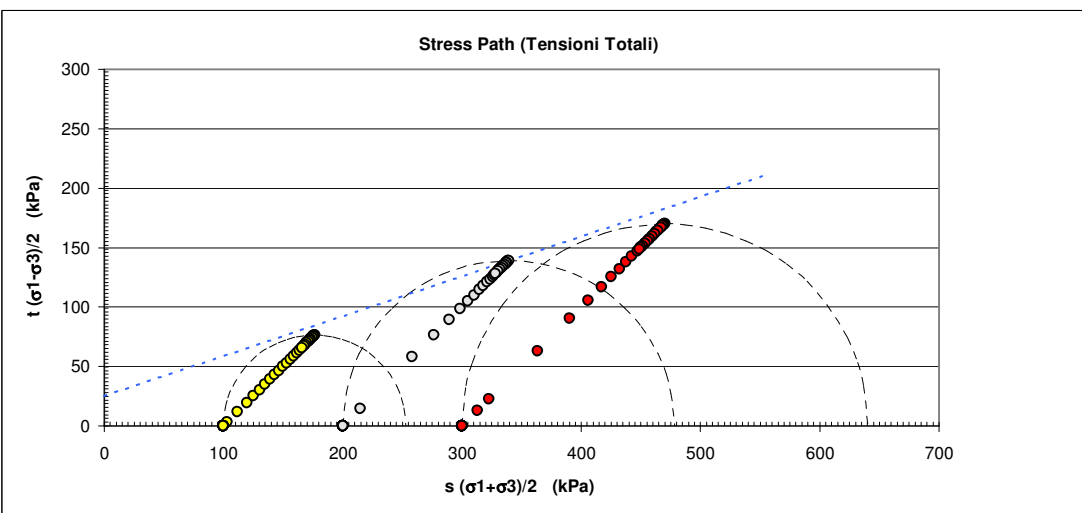
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D2S2 SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
08 - 28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	153	278	340
deformazione (%)	15.3	18.3	14.6
tensione efficace s' (kPa)	161	295	362
tensione efficace t' (kPa)	76	139	170
c' (kPa):	1.3	ϕ' (°):	27.8


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	153	278	340
deformazione (%)	15.3	18.3	14.6
tensione totale s (kPa)	176.5	339.1	470.1
tensione efficace t (kPa)	76.5	139.1	170.1
c (kPa):	25.1	ϕ' (°):	18.6





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S2 SPT1 m 2.50 - 2.82**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 2.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 2.3
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
2.82 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SPT1 m 2.50 - 2.82**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa marrone

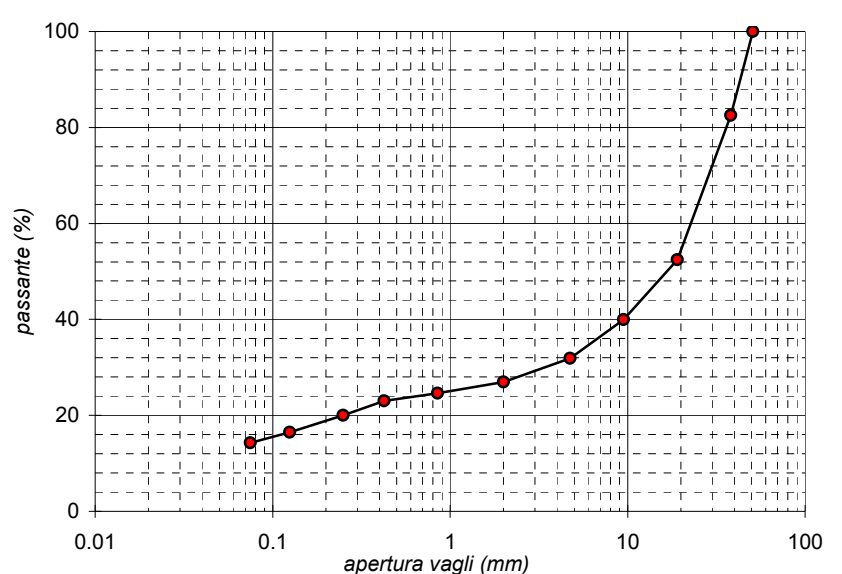
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	201.96	17.48	17.48	82.52
572	setaccio	19.1	347.50	30.07	47.55	52.45
573	setaccio	9.5	144.10	12.47	60.02	39.98
290	setaccio	4.75	93.51	8.09	68.11	31.89
291	setaccio	2.0	57.03	4.94	73.05	26.95
292	setaccio	0.850	26.84	2.32	75.37	24.63
293	setaccio	0.425	18.31	1.58	76.96	23.04
282	setaccio	0.250	35.20	3.05	80.00	20.00
283	setaccio	0.125	40.50	3.50	83.51	16.49
286	setaccio	0.075	25.61	2.22	85.72	14.28
	fondo		164.95	14.28	100.00	0.00
TOTALE			1155.51		ϕ max (mm) = 45.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	68.1%	73.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	17.6%	12.7%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	14.3%	14.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D2S2 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla marrone
	W naturale (%) 27.3
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D2S2 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-18/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla marrone

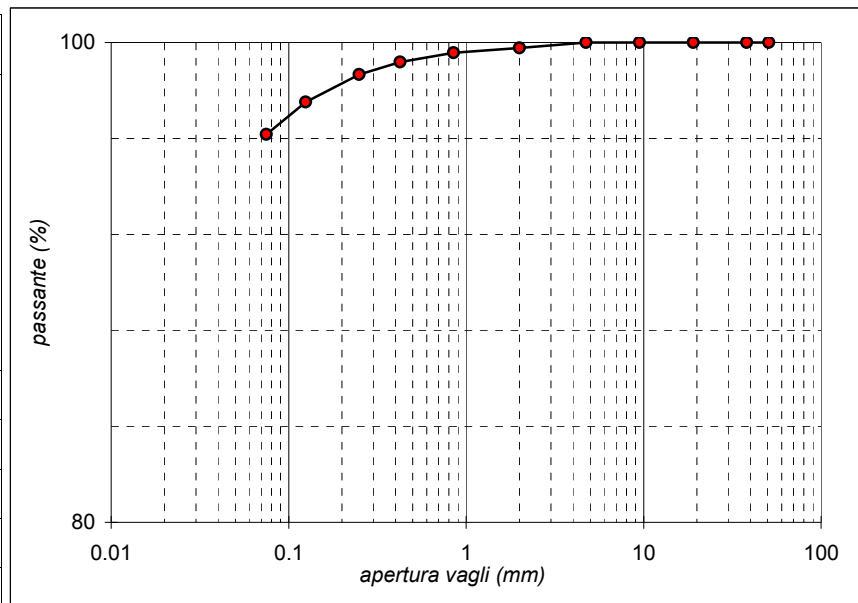
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	1.00	0.23	0.23	99.77
292	setaccio	0.850	0.87	0.20	0.43	99.57
293	setaccio	0.425	1.73	0.39	0.82	99.18
282	setaccio	0.250	2.25	0.51	1.33	98.67
283	setaccio	0.125	5.03	1.14	2.48	97.52
286	setaccio	0.075	5.97	1.36	3.83	96.17
	fondo		422.70	96.17	100.00	0.00
TOTALE			439.55		ϕ max (mm) = 2.6	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	3.8%	3.6%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	96.2%	96.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 CR1 m 9.00 - 9.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3																															
		DESCRIZIONE: Sabbia medio fina limosa debolmente argillosa marrone																															
		<table><tr><td>W naturale (%)</td><td></td><td>21.2</td></tr><tr><td>γ naturale(Mg/m³)</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>γ secco (Mg/m³)</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>γ immerso (Mg/m³)</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>porosità (%)</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>indice dei vuoti</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>massa specifica (Mg/m³)</td><td>-</td><td></td></tr></table>		W naturale (%)		21.2	γ naturale(Mg/m³)	-		γ secco (Mg/m³)	-		γ immerso (Mg/m³)	-		porosità (%)	-		indice dei vuoti	-		grado di saturazione (%)	-		massa specifica (Mg/m³)	-							
		W naturale (%)		21.2																													
γ naturale(Mg/m³)	-																																
γ secco (Mg/m³)	-																																
γ immerso (Mg/m³)	-																																
porosità (%)	-																																
indice dei vuoti	-																																
grado di saturazione (%)	-																																
massa specifica (Mg/m³)	-																																
PROVE ESEGUITE																																	
<table><tr><td>Umidità Naturale</td><td>-</td><td>Trassiale UU</td><td>-</td></tr><tr><td>Limiti Atterberg</td><td>-</td><td>Trassiale CIU</td><td>-</td></tr><tr><td>Gran. Setacciatura</td><td>SI</td><td>Edometria</td><td>-</td></tr><tr><td>Gran. Sedimentazione</td><td>SI</td><td>Taglio Diretto</td><td>-</td></tr><tr><td>Peso di Volume</td><td>-</td><td>Espansione L.L.</td><td>-</td></tr><tr><td>Peso Specifico</td><td>-</td><td>Trassiale Cicl. + C.M.</td><td>-</td></tr><tr><td>Analisi Chimica</td><td>-</td><td>Colonna Risonante</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Taglio Torsionale Cicl.</td><td>-</td></tr></table>		Umidità Naturale	-	Trassiale UU	-	Limiti Atterberg	-	Trassiale CIU	-	Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-	Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-	Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-	Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-			Taglio Torsionale Cicl.	-
Umidità Naturale	-	Trassiale UU	-																														
Limiti Atterberg	-	Trassiale CIU	-																														
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-																														
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-																														
Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-																														
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-																														
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-																														
		Taglio Torsionale Cicl.	-																														
NOTE: -																																	
9.80 basso																																	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D3S1 CR1 m 9.00 - 9.80

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 12-21/12/18

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fina limosa debolmente argillosa marrone

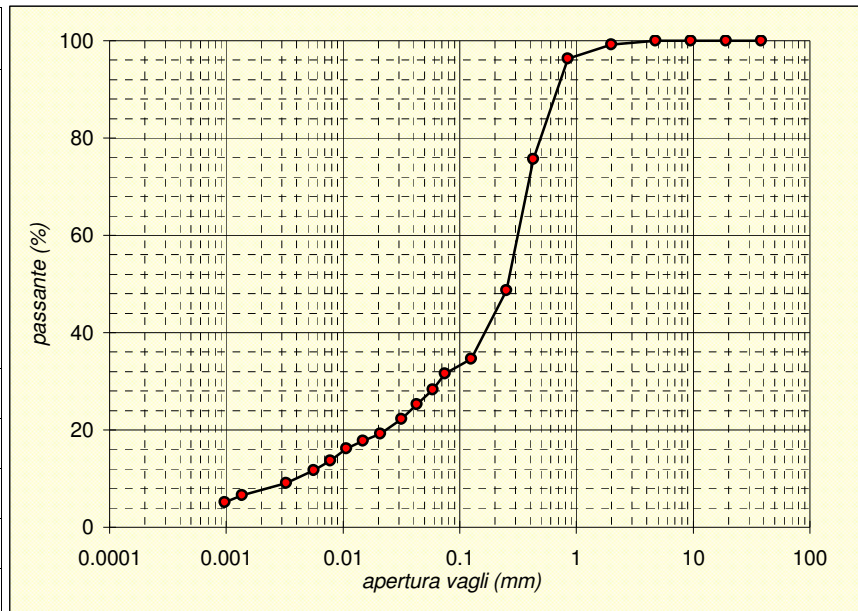
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	6.10	0.81	0.81	99.19
292	setaccio	0.850	21.53	2.85	3.66	96.34
293	setaccio	0.425	155.91	20.66	24.32	75.68
282	setaccio	0.250	203.50	26.96	51.28	48.72
283	setaccio	0.125	106.32	14.09	65.37	34.63
286	setaccio	0.075	23.46	3.11	68.48	31.52
-	calcolato	0.0585	24.68	3.27	71.75	28.25
-	calcolato	0.0431	22.64	3.00	74.75	25.25
-	calcolato	0.0317	22.64	3.00	77.75	22.25
-	calcolato	0.0208	22.64	3.00	80.75	19.25
-	calcolato	0.0149	11.32	1.50	82.25	17.75
-	calcolato	0.0107	11.32	1.50	83.75	16.25
-	calcolato	0.0078	18.87	2.50	86.25	13.75
-	calcolato	0.0056	15.09	2.00	88.25	11.75
-	calcolato	0.0033	19.96	2.64	90.90	9.10
-	calcolato	0.0014	18.86	2.50	93.40	6.60
-	calcolato	0.0010	11.32	1.50	94.90	5.10
-	calcolato	fondo	38.52	5.10	100.00	0.00
TOTALE			754.69		φ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.03
° C	Tempo (s)	Lettura
13	30	33.0
13	60	30.0
13	120	27.0
13	300	24.0
13	600	22.5
13	1200	21.0
13	2400	18.5
13	4800	16.5
15	14400	13.5
15	86400	11.0
15	172800	9.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	68.5%	70.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	23.8%	21.5%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	7.7%	7.7%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 CR2 m 30.80 - 31.50**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 30.80	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa argillosa marrone
	W naturale (%) 10.9
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
31.50 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 CR2 m 30.80 - 31.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 25/01 - 15/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa limosa argillosa marrone

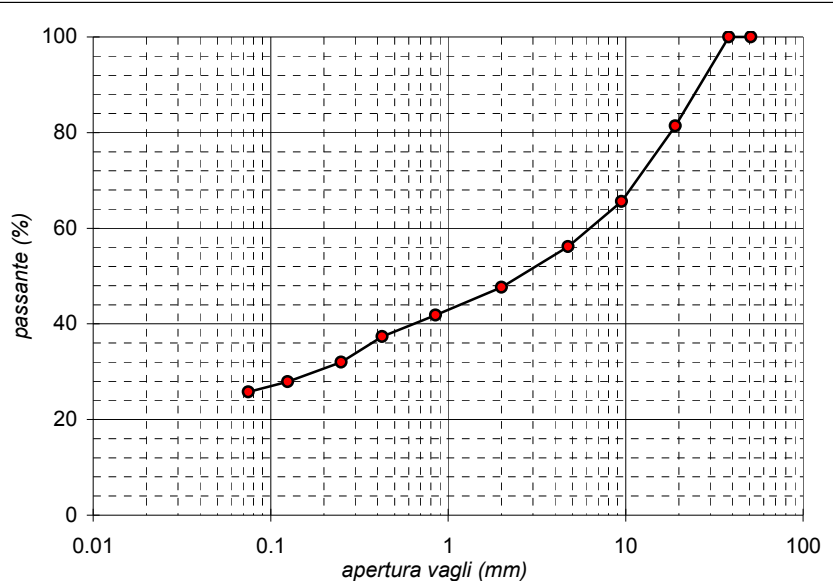
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	345.40	18.60	18.60	81.40
573	setaccio	9.5	293.10	15.78	34.37	65.63
290	setaccio	4.75	175.40	9.44	43.82	56.18
291	setaccio	2.0	158.30	8.52	52.34	47.66
292	setaccio	0.850	107.95	5.81	58.15	41.85
293	setaccio	0.425	83.20	4.48	62.63	37.37
282	setaccio	0.250	99.85	5.38	68.01	31.99
283	setaccio	0.125	76.33	4.11	72.12	27.88
286	setaccio	0.075	39.45	2.12	74.24	25.76
	fondo		478.50	25.76	100.00	0.00
TOTALE			1857.48		ϕ max (mm) = 24.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	43.8%	52.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	30.4%	21.9%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	25.8%	25.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH1 m 7.60 - 8.10**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7.60	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 46 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	180	82	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
	180	-	W naturale (%) 28.9 γ naturale(Mg/m ³) 1.93 γ secco (Mg/m ³) 1.49 γ immerso (Mg/m ³) 0.94 porosità (%) 45 indice dei vuoti 0.81 grado di saturazione (%) 97 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	200	92	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
8.10 basso			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH1 m 7.60 - 8.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

471.4

2.25

TERRA UMIDA (g)

621.07

131.27

TERRA ESSICATA* (g)

587.57

102.25

UMDITA' DETERMINATA (%)

28.8

29.0

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

28.9

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH1 m 7.60 - 8.10**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.55	136.59
ALTEZZA (cm)	7.63	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	307.25	305.87
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.93	1.92
MEDIA (Mg/m³)	=	1.93

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S1 SH1	m 7.60 - 8.10			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

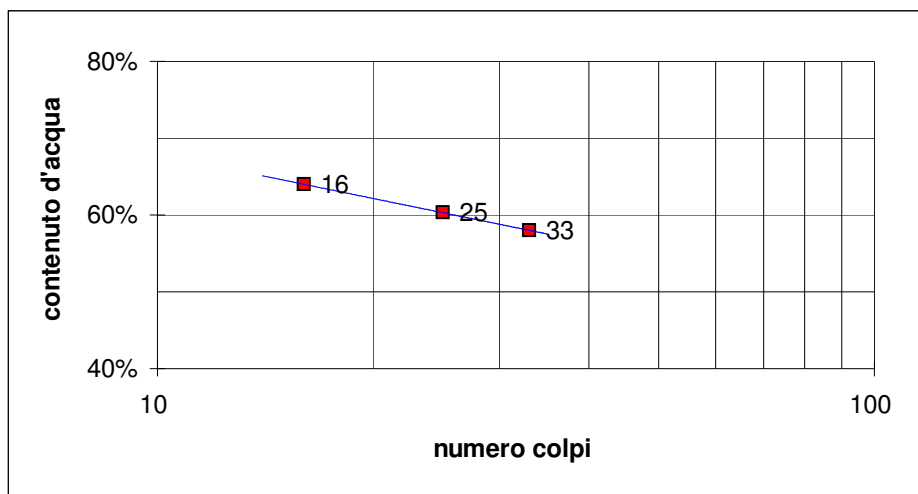
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	25	16			
massa umida+ tara (g)	26.20	25.73	28.35	14.48	13.22	621.07
massa secca+ tara (g)	17.39	16.90	18.15	11.78	10.82	587.57
acqua contenuta (g)	8.81	8.83	10.20	2.70	2.40	33.50
tara (g)	2.20	2.26	2.21	2.24	2.26	471.40
peso secco (g)	15.19	14.64	15.94	9.54	8.56	116.17
contenuto d'acqua	58.0%	60.3%	64.0%	28.3%	28.0%	28.8%

Umidità Naturale	W _n =	29%
Limite Liquido	LL =	60%
Limite Plastico	LP =	28%
Indice Plastico	IP =	32%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH1 m 7.60 - 8.10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

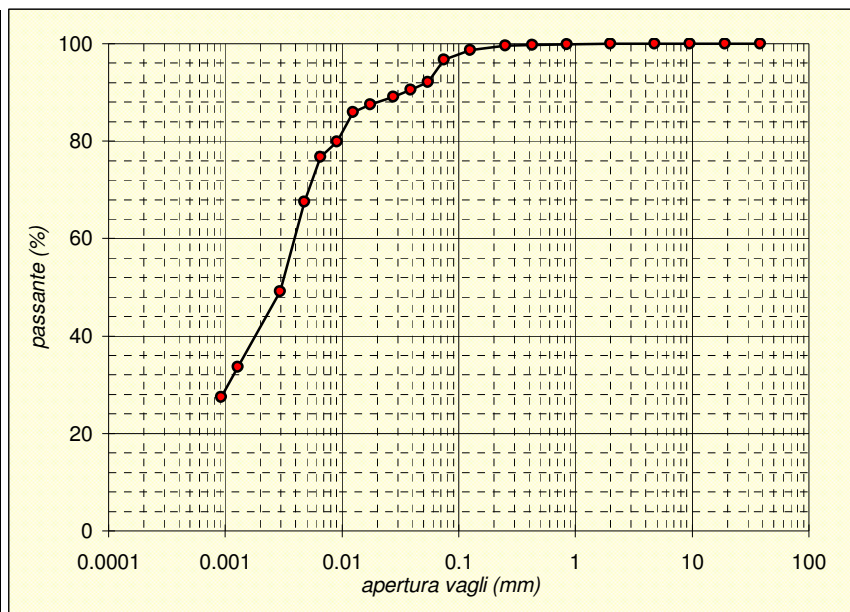
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.07	0.06	99.94
292	setaccio	0.850	0.12	0.16	99.84
293	setaccio	0.425	0.10	0.25	99.75
282	setaccio	0.250	0.23	0.45	99.55
283	setaccio	0.125	1.07	1.37	98.63
286	setaccio	0.075	2.30	3.35	96.65
-	calcolato	0.0544	5.25	7.87	92.13
-	calcolato	0.0388	1.78	9.40	90.60
-	calcolato	0.0276	1.78	10.94	89.06
-	calcolato	0.0176	1.78	12.47	87.53
-	calcolato	0.0125	1.78	14.00	86.00
-	calcolato	0.0091	7.12	20.13	79.87
-	calcolato	0.0065	3.56	23.20	76.80
-	calcolato	0.0048	10.68	32.39	67.61
-	calcolato	0.0030	21.37	50.79	49.21
-	calcolato	0.0013	18.12	66.39	33.61
-	calcolato	0.0009	7.12	72.52	27.48
-	fondo	31.92	27.48	100.00	0.00
TOTALE		116.17	ϕ max (mm) = 2.4		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
17.5	30	34.0
17.5	60	33.5
17.5	120	33.0
17.5	300	32.5
17.5	600	32.0
17.5	1200	30.0
17.5	2400	29.0
17.5	4800	26.0
17.5	14400	20.0
17	86400	15.0
17	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.3%	5.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	54.7%	52.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	42.0%	42.0%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S1 SH1 m 7.60 - 8.10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

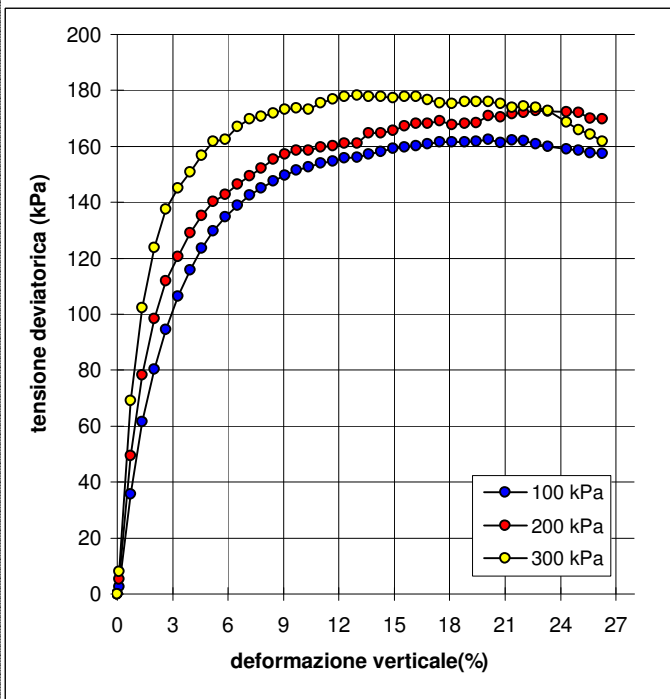
cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	169.7	169.3	171.2
0.09	2.51	0.09	5.29	0.09	8.06	Umidità naturale (%):	28.8	28.8	28.8
0.72	35.59	0.72	49.46	0.72	69.11	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.93	1.93	1.95
1.36	61.56	1.36	78.25	1.36	102.31	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.50	1.50	1.51
1.99	80.22	1.99	98.42	1.99	123.69	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.64	94.57	2.64	111.89	2.64	137.50				
3.28	106.45	3.28	120.64	3.28	144.98				
3.95	115.88	3.95	129.14	3.95	150.82				
4.57	123.51	4.57	135.19	4.57	156.81				
5.21	129.67	5.21	140.20	5.21	161.75				
5.85	134.83	5.85	142.84	5.85	162.54				
6.51	138.85	6.51	146.47	6.51	167.00				
7.17	142.54	7.17	149.47	7.17	169.86				
7.81	145.16	7.81	152.20	7.81	170.68				
8.44	147.58	8.44	155.29	8.44	171.90				
9.07	149.57	9.07	157.14	9.07	173.17				
9.70	151.59	9.70	158.56	9.70	173.77				
10.37	152.64	10.37	158.63	10.37	173.26				
11.01	154.02	11.01	159.81	11.01	175.42				
11.67	154.72	11.67	160.09	11.67	176.88				
12.31	155.80	12.31	161.21	12.31	177.73				
12.98	156.05	12.98	161.11	12.98	178.26				
13.62	157.30	13.62	164.72	13.62	177.69				
14.28	158.04	14.28	164.81	14.28	177.75				
14.92	159.29	14.92	165.64	14.92	177.45				
15.55	159.65	15.55	167.34	15.55	177.83				
16.18	160.28	16.18	168.21	16.18	177.74				
16.82	160.92	16.82	168.14	16.82	176.66				
17.48	161.59	17.48	169.04	17.48	175.48				
18.14	161.65	18.14	167.83	18.14	175.22				
18.81	161.67	18.81	168.15	18.81	175.98				
19.45	161.79	19.45	168.36	19.45	176.05				
20.09	162.44	20.09	170.83	20.09	175.89				
20.75	161.31	20.75	170.53	20.75	175.34				
21.39	162.25	21.39	171.53	21.39	173.92				
22.02	161.90	22.02	172.19	22.02	174.42				
22.68	160.81	22.68	172.75	22.68	173.89				
23.33	160.04	23.33	172.49	23.33	172.75				
24.33	159.01	24.33	172.21	24.33	168.67				
24.97	158.64	24.97	171.99	24.97	165.93				
25.62	157.73	25.62	170.12	25.62	164.31				
26.26	157.45	26.26	169.81	26.26	161.81				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

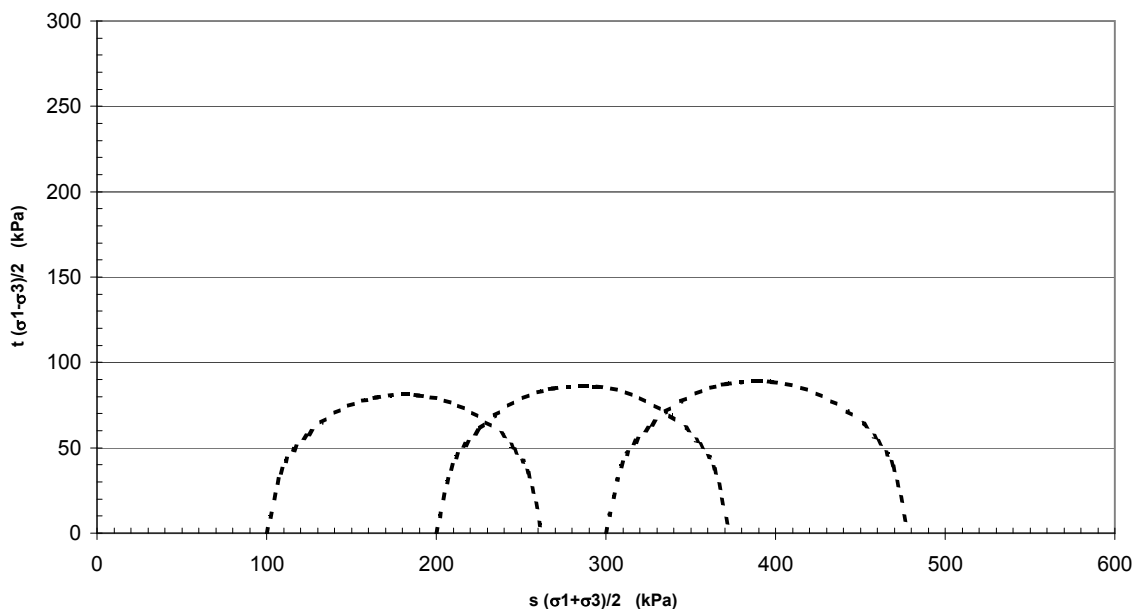
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S1 SH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	162.44	172.75	178.26
Deformazione a rottura (%):	20.09	22.68	12.98
Cu (kPa):	81.22	86.38	89.13
Cu Media (kPa):	85.57		
Dev. Standard Cu (kPa):	4.02		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH1 m 7.60 - 8.10**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 13

bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.007	0.04	0.792	0.792			
24.5	0.012	0.06	0.792	0.792	0.003	0.002	53.32
49.1	0.041	0.20	0.789	0.789	0.010	0.006	17.21
98.1	0.272	1.36	0.769	0.771	0.042	0.024	4.24
196.2	0.657	3.28	0.734	0.736	0.035	0.020	5.10
392.4	1.253	6.27	0.681	0.685	0.027	0.015	6.58
784.8	2.092	10.46	0.605	0.611	0.019	0.011	9.36
1569.6	3.021	15.11	0.522	0.531	0.011	0.006	16.89
392.4	2.663	13.32	0.554	0.553			
98.1	2.076	10.38	0.607	0.602			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%):

Massa volumica apparente (Mg/m³):

Massa volumica apparente secca (Mg/m³):

Indice dei vuoti:

Grado di Saturazione (%):

Massa volumica reale (Mg/m³)

Iniziale

20.000

28.8

1.94

1.51

0.79

98

2.70

Finale

17.925

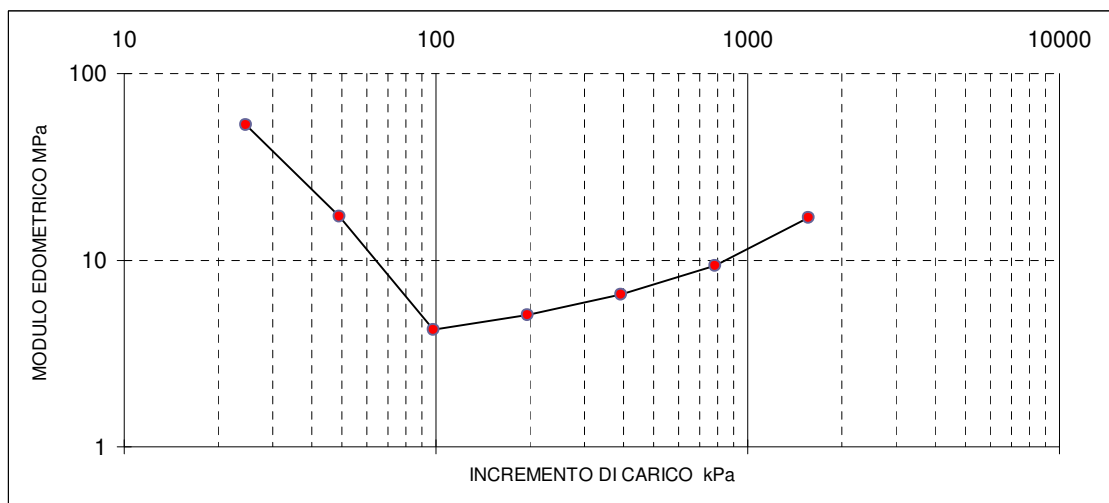
22.5

2.06

1.68

0.61

100



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

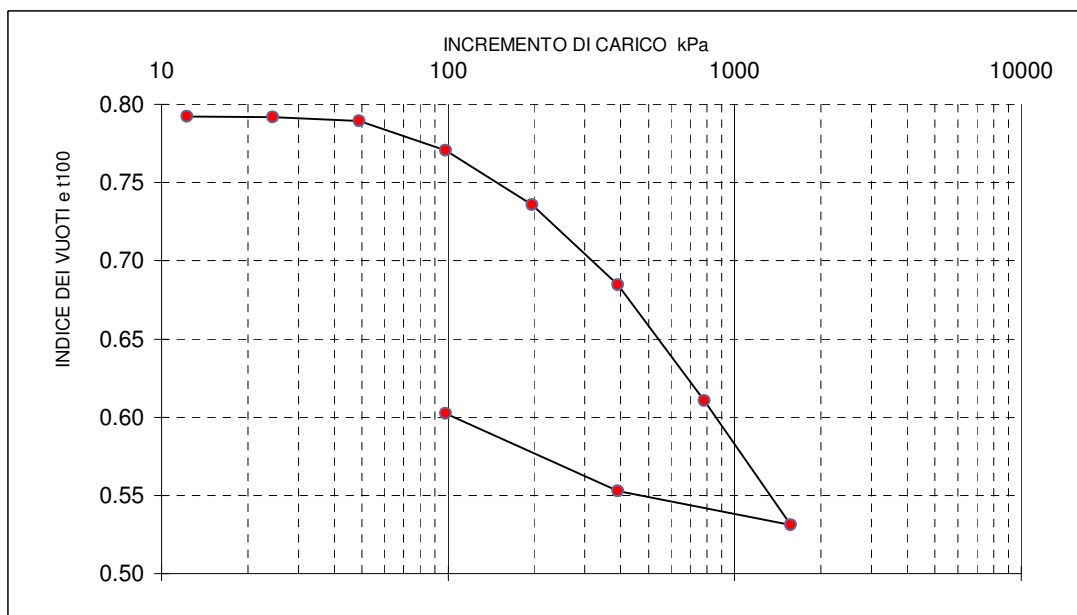
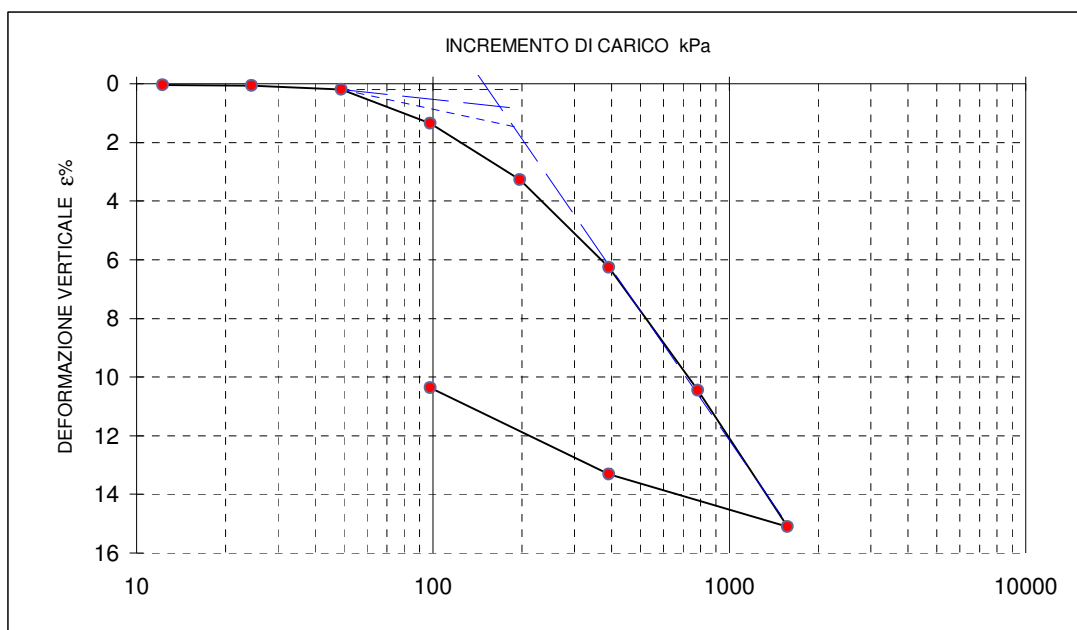
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S1 SH1	m 7.60 - 8.10	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S1 SH1	m 7.60 - 8.10	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.006	0.011	0.025	0.148	0.327	0.749
0.14	0.007	0.011	0.027	0.149	0.335	0.760
0.23	0.007	0.011	0.028	0.151	0.346	0.773
0.39	0.007	0.011	0.030	0.153	0.356	0.787
1.08	0.007	0.012	0.033	0.161	0.379	0.818
1.81	0.007	0.012	0.034	0.168	0.395	0.839
5.05	0.000	0.000	0.037	0.182	0.437	0.897
8.44	0.000	0.000	0.037	0.193	0.466	0.937
14.09	0.000	0.000	0.039	0.205	0.499	0.986
39.29	0.000	0.000	0.041	0.232	0.574	1.100
65.61	0.000	0.000	0.041	0.244	0.600	1.150
109.58	0.000	0.000	0.000	0.251	0.619	1.188
182.98	0.000	0.000	0.000	0.256	0.632	1.210
305.58	0.000	0.000	0.000	0.261	0.638	1.226
510.33	0.000	0.000	0.000	0.264	0.650	1.236
852.27	0.000	0.000	0.000	0.268	0.652	1.245
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.272	0.657	1.253

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.341	2.174	2.998	2.642	
0.14	1.350	2.185	2.975	2.640	
0.23	1.363	2.200	2.965	2.634	
0.39	1.378	2.214	2.957	2.629	
1.08	1.414	2.254	2.934	2.612	
1.81	1.440	2.281	2.920	2.602	
5.05	1.514	2.366	2.876	2.562	
8.44	1.566	2.427	2.847	2.536	
14.09	1.636	2.506	2.812	2.498	
39.29	1.809	2.710	2.739	2.388	
65.61	1.897	2.813	2.713	2.318	
109.58	1.961	2.896	2.693	2.246	
182.98	2.005	2.923	2.681	2.180	
305.58	2.036	2.954	2.672	2.134	
510.33	2.065	2.980	2.669	2.107	
852.27	2.080	3.004	2.666	2.087	
1423.30	2.092	3.021	2.663	2.076	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

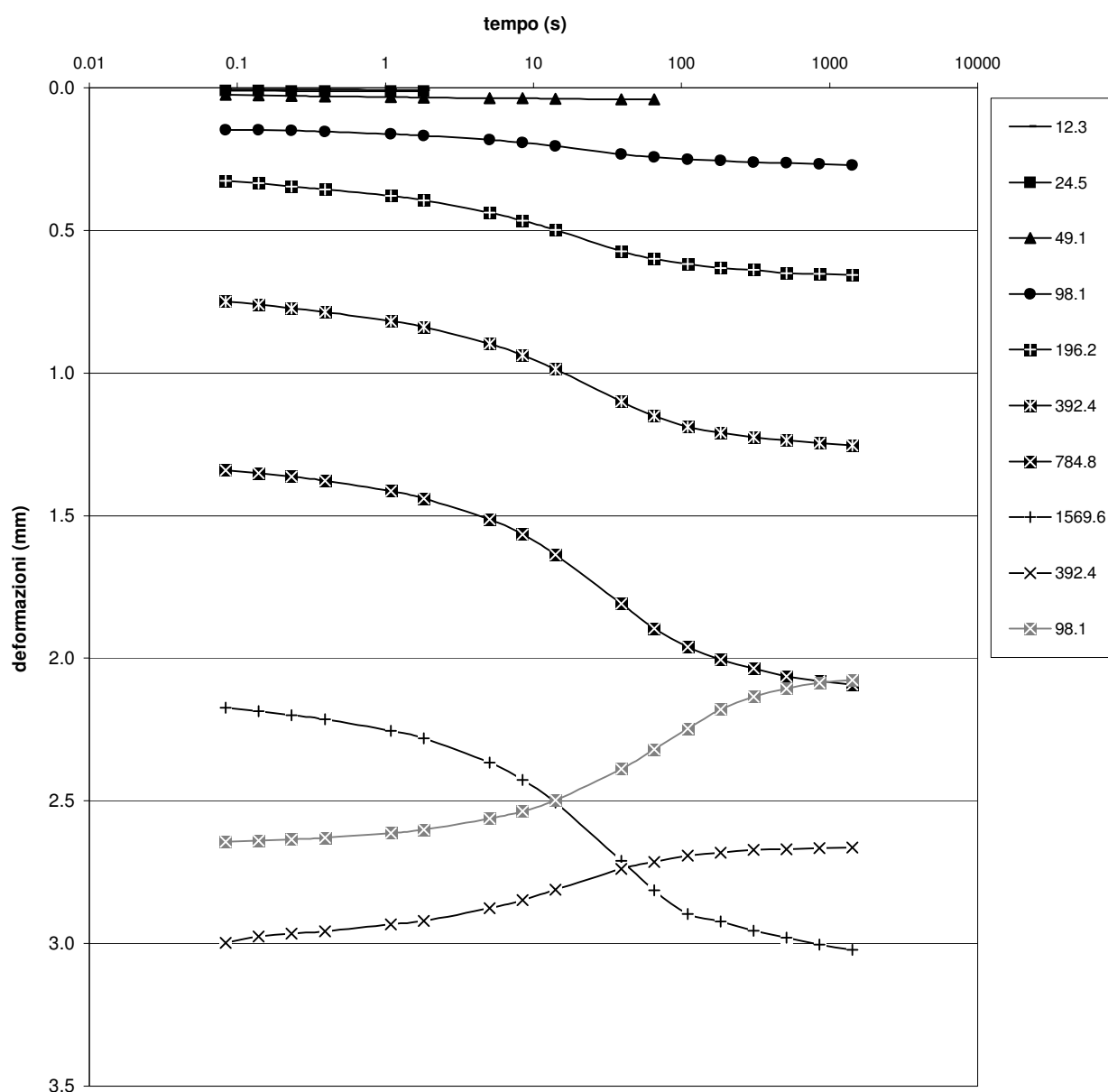
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S1 SH1 m 7.60 - 8.10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

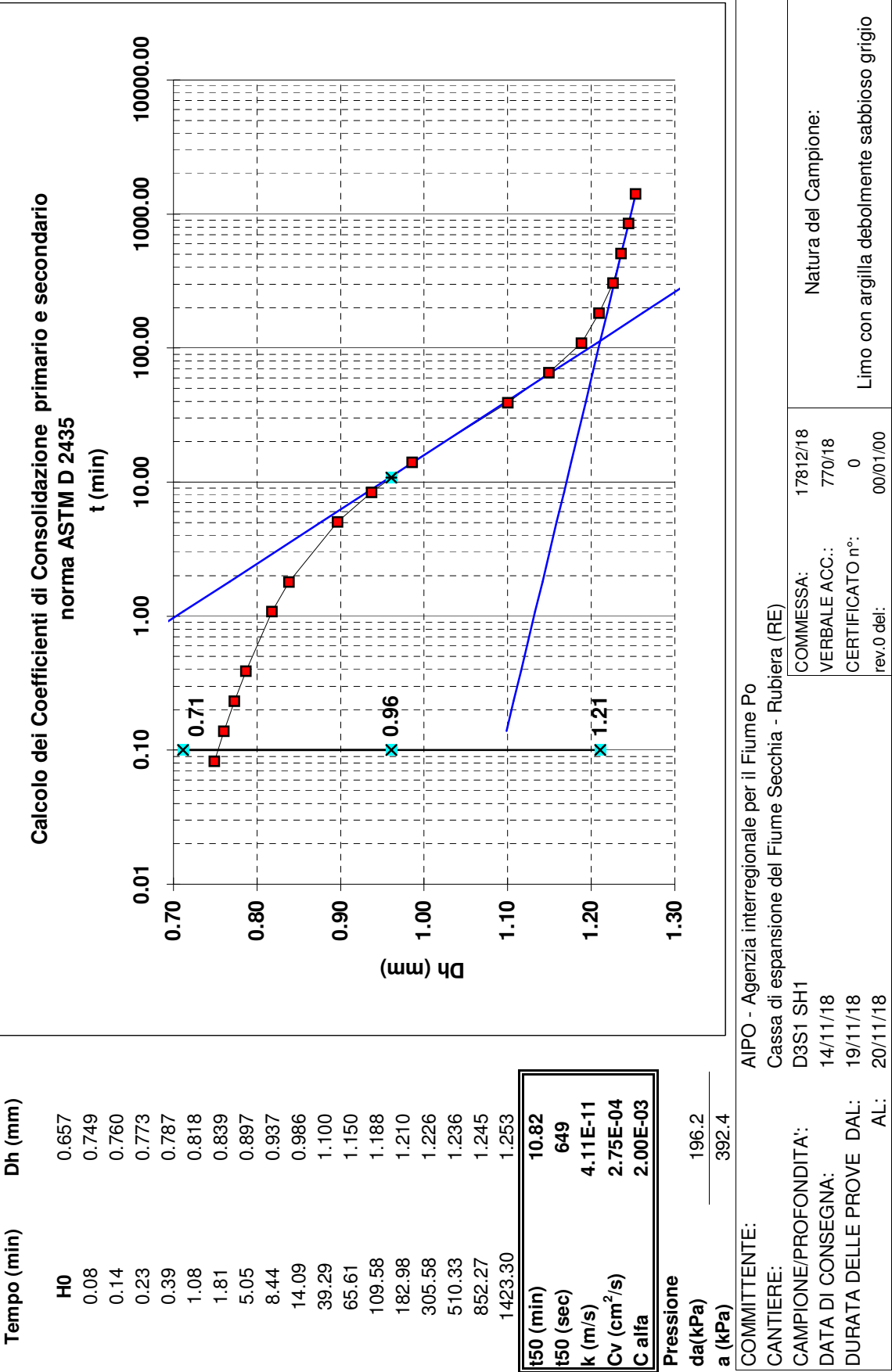
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

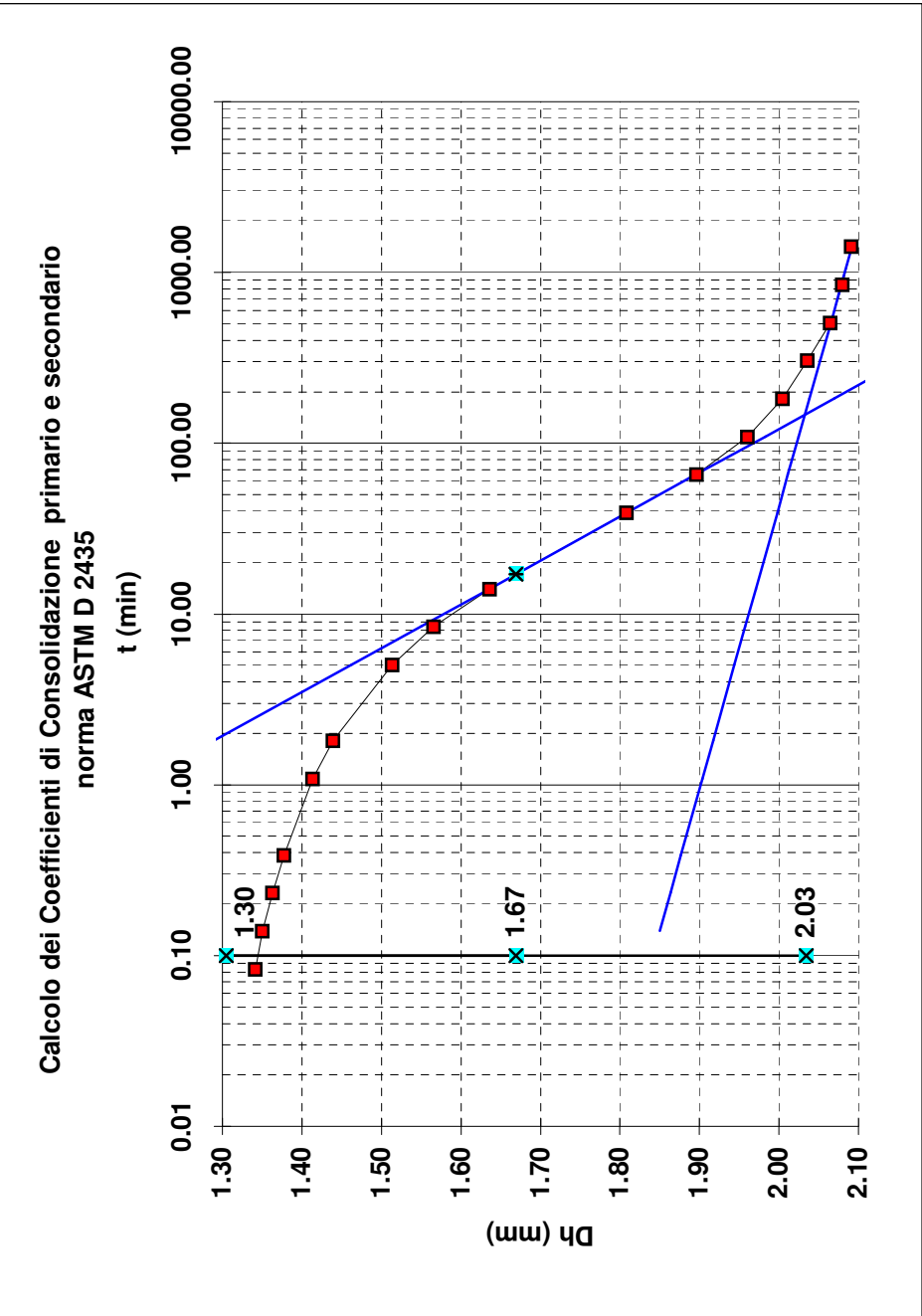
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.253
0.08	1.341
0.14	1.350
0.23	1.363
0.39	1.378
1.08	1.414
1.81	1.440
5.05	1.514
8.44	1.566
14.09	1.636
39.29	1.809
65.61	1.897
109.58	1.961
182.98	2.005
305.58	2.036
510.33	2.065
852.27	2.080
1423.30	2.092
17.14	17.14
1029	1029
1.69E-11	1.69E-11
1.61E-04	1.61E-04
3.22E-03	3.22E-03
Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D3S1 SH1
DATA DI CONSEGNA:	14/11/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	20/11/18
AL:	21/11/18
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	770/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

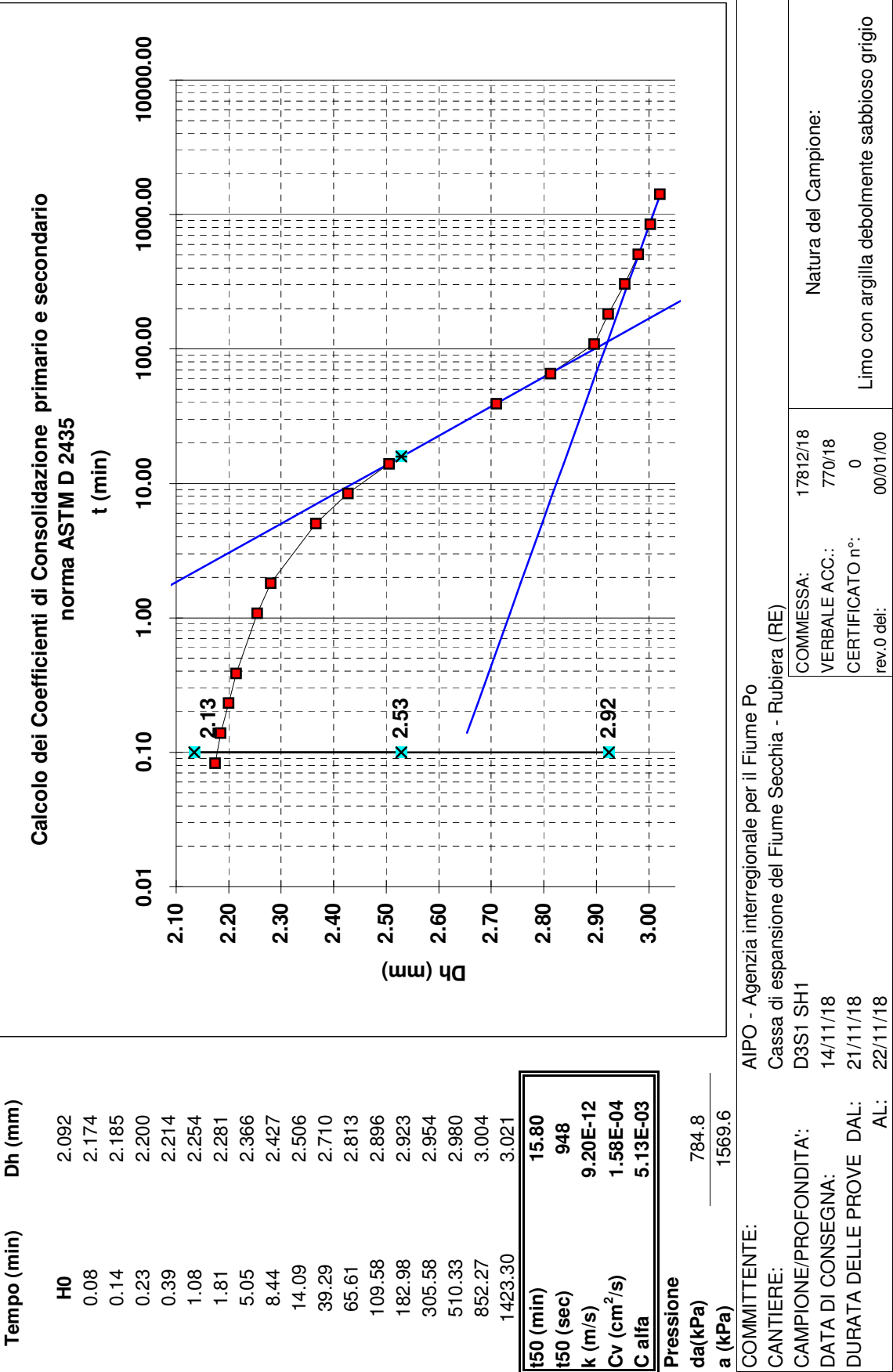
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	770/18
DATA CONSEGNA:	14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 24.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 40 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	95	42	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 28.3 γ naturale(Mg/m ³) 1.95 γ secco (Mg/m ³) 1.52 γ immerso (Mg/m ³) 0.96 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.77 grado di saturazione (%) 99 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	24.50 basso	110	54
NOTE: -			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	308.57	2.24
TERRA UMIDA (g)	491.59	141.02
TERRA ESSICATA* (g)	451.41	110.34
UMDITA' DETERMINATA (%)	28.1	28.4
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	28.3

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.36	136.31
ALTEZZA (cm)	7.63	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	308.40	309.13
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.96
MEDIA (Mg/m³)	=	1.95

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S1 SH2	m 24.00 - 24.50			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

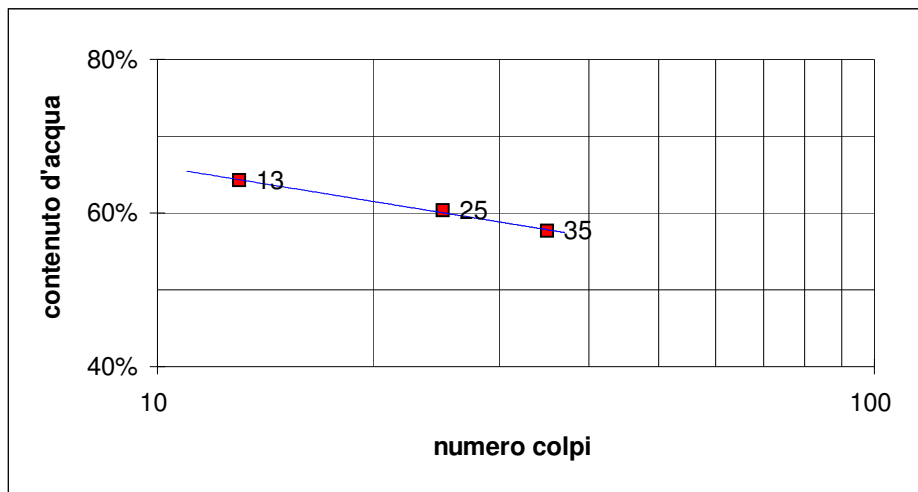
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	25	13			
massa umida+ tara (g)	22.75	25.16	23.29	12.68	12.92	491.59
massa secca+ tara (g)	15.24	16.53	15.06	10.51	10.74	451.41
acqua contenuta (g)	7.51	8.63	8.23	2.17	2.18	40.18
tara (g)	2.21	2.22	2.25	2.20	2.25	308.57
peso secco (g)	13.03	14.31	12.81	8.31	8.49	142.84
contenuto d'acqua	57.6%	60.3%	64.2%	26.1%	25.7%	28.1%

Umidità Naturale	Wn =	28%
Limite Liquido	LL =	60%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	34%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

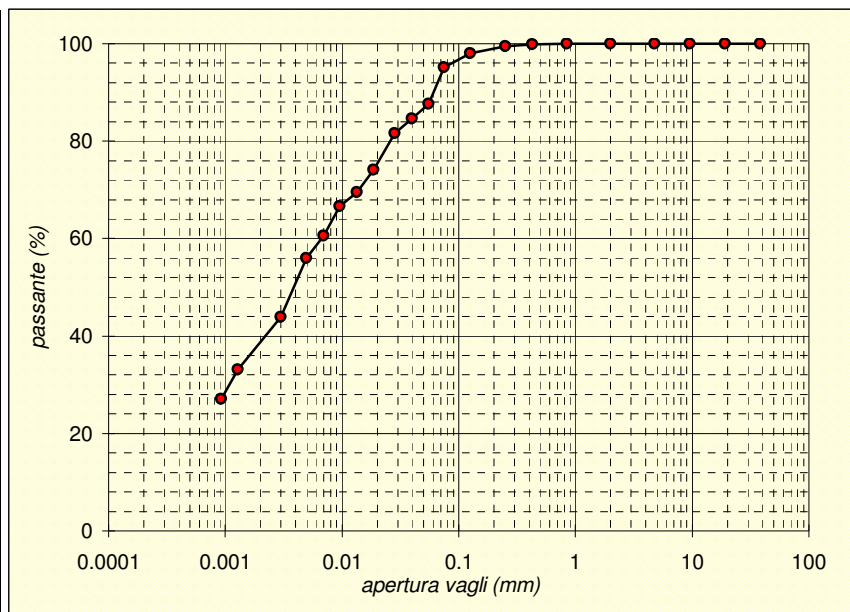
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.07	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.11	0.13	99.87
282	setaccio	0.250	0.64	0.58	99.42
283	setaccio	0.125	1.94	1.94	98.06
286	setaccio	0.075	4.12	4.82	95.18
-	calcolato	0.0552	10.70	12.31	87.69
-	calcolato	0.0396	4.31	15.33	84.67
-	calcolato	0.0284	4.31	18.35	81.65
-	calcolato	0.0186	10.78	25.89	74.11
-	calcolato	0.0134	6.47	30.42	69.58
-	calcolato	0.0096	4.31	33.44	66.56
-	calcolato	0.0069	8.62	39.48	60.52
-	calcolato	0.0050	6.47	44.00	56.00
-	calcolato	0.0030	17.24	56.08	43.92
-	calcolato	0.0013	15.47	66.91	33.09
-	calcolato	0.0009	8.62	72.94	27.06
-	fondo	38.65	27.06	100.00	0.00
TOTALE		142.84	ϕ max (mm) = 2.1		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
17.5	30	33.0
17.5	60	32.0
17.5	120	31.0
17.5	300	28.5
17.5	600	27.0
17.5	1200	26.0
17.5	2400	24.0
17.5	4800	22.5
17.5	14400	18.5
17	86400	15.0
17	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	4.8%	9.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	56.4%	52.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	38.8%	38.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	28.1	28.4	28.6
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.94	1.96	1.92
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.51	1.53	1.50
indice dei vuoti iniziale	0.78	0.77	0.81
grado di saturazione iniziale (%)	97	100	96
umidità finale (%)	27.1	26.0	25.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.98	2.00	2.01
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.56	1.59	1.60
indice dei vuoti fine cons.	0.73	0.70	0.69
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.565	7.533	7.459
Ac (cm^2)	11.332	11.270	11.056
Skempton B	1.00	1.00	0.98
Skempton A	0.0929	0.1270	0.1305
t100 min (Bishop & Henkel)	324	571	562

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18

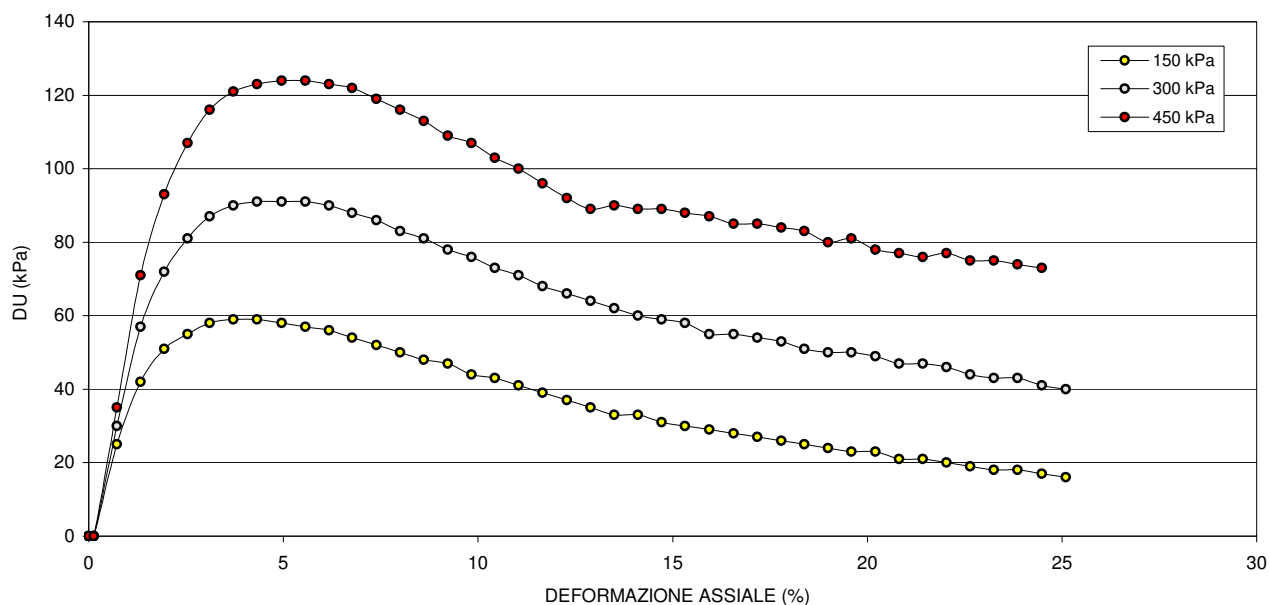
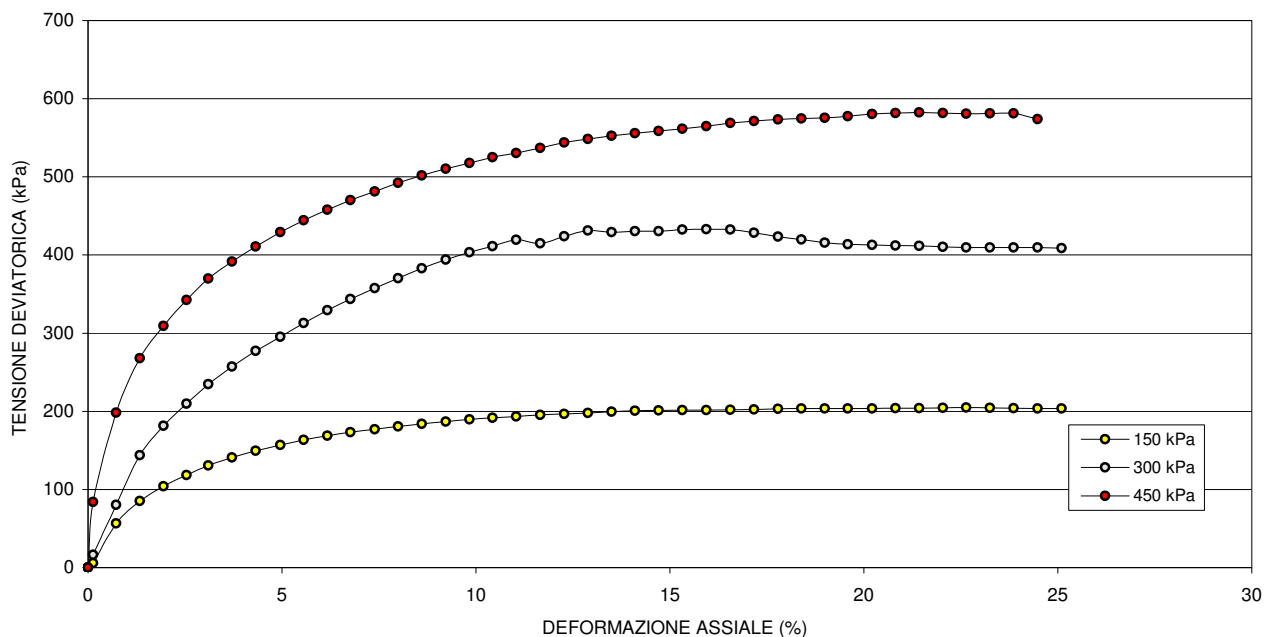
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18

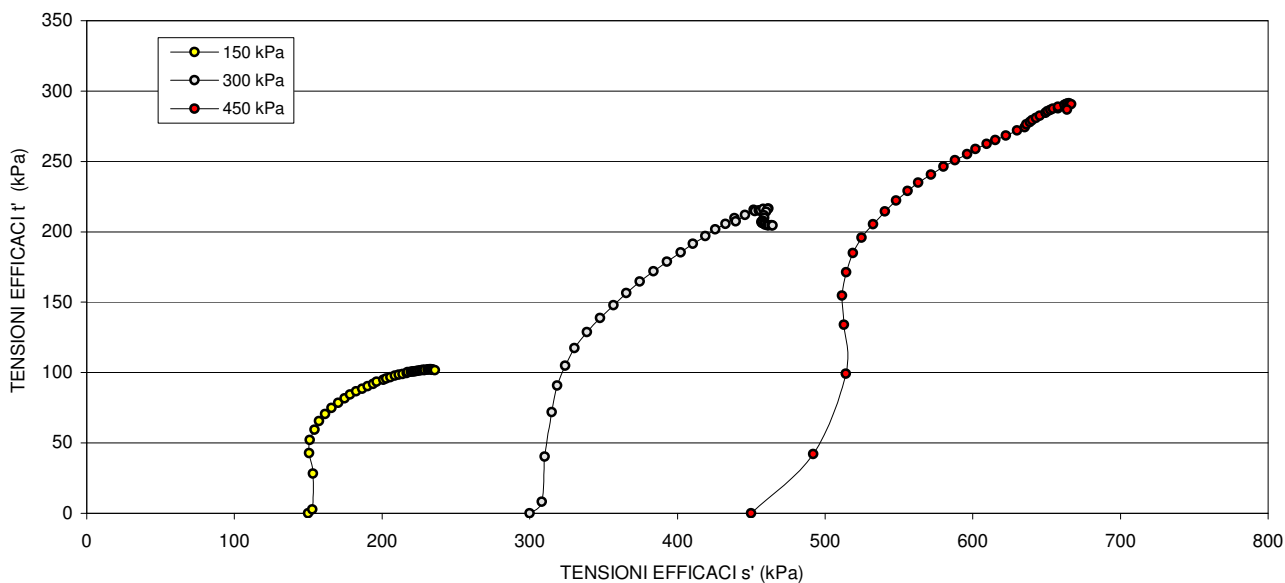
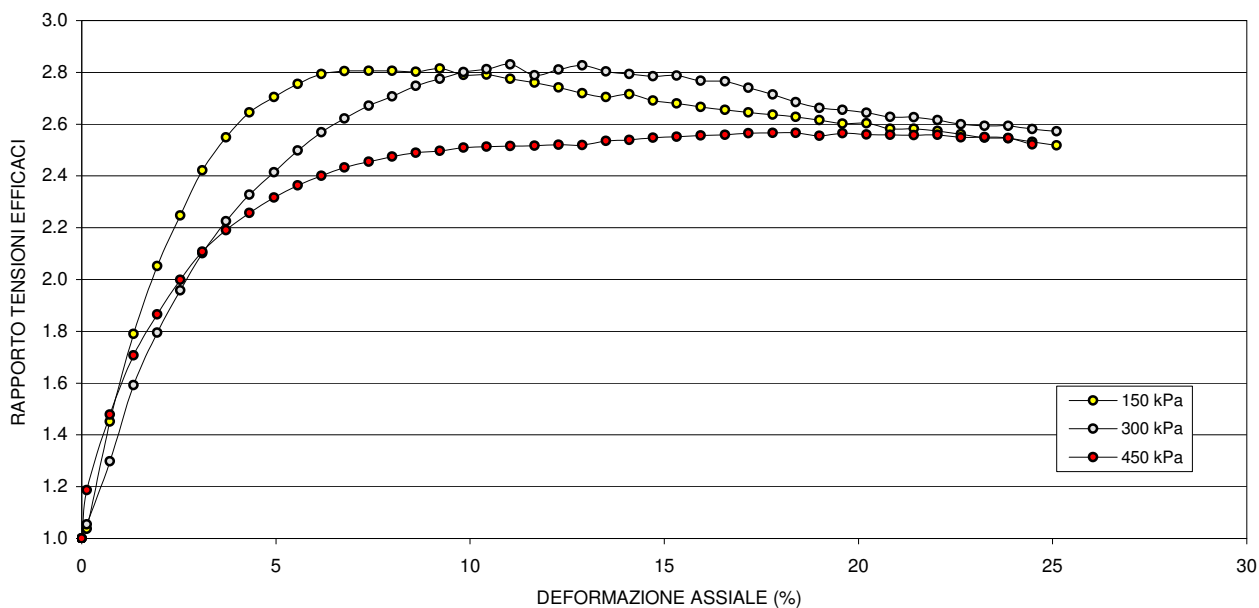
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.132	5.552	0.132	16.217	0.132	84.008
0.727	56.419	0.727	80.337	0.727	198.442
1.335	85.330	1.335	143.931	1.335	267.817
1.943	104.101	1.943	181.328	1.943	309.094
2.538	118.521	2.538	209.891	2.538	342.569
3.106	130.827	3.106	234.719	3.106	369.755
3.714	140.967	3.714	257.339	3.714	391.646
4.322	149.703	4.322	277.448	4.322	410.895
4.957	156.846	4.957	295.427	4.957	429.060
5.565	163.260	5.565	313.061	5.565	444.423
6.173	168.584	6.173	329.279	6.173	457.856
6.768	173.192	6.768	343.819	6.768	470.048
7.389	177.024	7.389	357.717	7.389	481.407
7.997	180.571	7.997	370.472	7.997	492.393
8.605	183.813	8.605	382.864	8.605	501.870
9.227	186.889	9.227	394.115	9.227	510.446
9.835	189.696	9.835	403.317	9.835	517.628
10.429	191.685	10.429	411.385	10.429	524.989
11.038	193.446	11.038	419.329	11.038	530.518
11.659	195.369	11.659	414.989	11.659	536.801
12.280	196.782	12.280	423.746	12.280	544.134
12.888	197.724	12.888	431.244	12.888	548.556
13.496	199.397	13.496	429.232	13.496	552.630
14.104	200.725	14.104	430.331	14.104	555.660
14.712	201.185	14.712	430.311	14.712	558.669
15.320	201.545	15.320	432.428	15.320	561.656
15.942	201.550	15.942	433.134	15.942	564.835
16.563	201.901	16.563	432.376	16.563	568.811
17.171	202.330	17.171	428.270	17.171	571.408
17.792	202.989	17.792	423.380	17.792	573.294
18.387	203.537	18.387	419.664	18.387	574.830
18.995	203.593	18.995	415.675	18.995	575.529
19.590	203.375	19.590	413.836	19.590	577.631
20.211	203.635	20.211	412.762	20.211	580.312
20.819	204.039	20.819	412.006	20.819	581.548
21.427	204.067	21.427	411.491	21.427	582.483
22.035	204.552	22.035	410.451	22.035	581.572
22.643	204.595	22.643	409.515	22.643	580.745
23.251	204.341	23.251	409.497	23.251	581.108
23.860	203.932	23.860	409.563	23.860	581.394
24.481	203.734	24.481	409.505	24.481	573.781
25.102	203.446	25.102	408.795		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	$\Delta U.$ (kPa)	Def. (%)	$\Delta U.$ (kPa)	Def. (%)	$\Delta U.$ (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.132	0.000	0.132	0.000	0.132	0.000
0.727	25.000	0.727	30.000	0.727	35.000
1.335	42.000	1.335	57.000	1.335	71.000
1.943	51.000	1.943	72.000	1.943	93.000
2.538	55.000	2.538	81.000	2.538	107.000
3.106	58.000	3.106	87.000	3.106	116.000
3.714	59.000	3.714	90.000	3.714	121.000
4.322	59.000	4.322	91.000	4.322	123.000
4.957	58.000	4.957	91.000	4.957	124.000
5.565	57.000	5.565	91.000	5.565	124.000
6.173	56.000	6.173	90.000	6.173	123.000
6.768	54.000	6.768	88.000	6.768	122.000
7.389	52.000	7.389	86.000	7.389	119.000
7.997	50.000	7.997	83.000	7.997	116.000
8.605	48.000	8.605	81.000	8.605	113.000
9.227	47.000	9.227	78.000	9.227	109.000
9.835	44.000	9.835	76.000	9.835	107.000
10.429	43.000	10.429	73.000	10.429	103.000
11.038	41.000	11.038	71.000	11.038	100.000
11.659	39.000	11.659	68.000	11.659	96.000
12.280	37.000	12.280	66.000	12.280	92.000
12.888	35.000	12.888	64.000	12.888	89.000
13.496	33.000	13.496	62.000	13.496	90.000
14.104	33.000	14.104	60.000	14.104	89.000
14.712	31.000	14.712	59.000	14.712	89.000
15.320	30.000	15.320	58.000	15.320	88.000
15.942	29.000	15.942	55.000	15.942	87.000
16.563	28.000	16.563	55.000	16.563	85.000
17.171	27.000	17.171	54.000	17.171	85.000
17.792	26.000	17.792	53.000	17.792	84.000
18.387	25.000	18.387	51.000	18.387	83.000
18.995	24.000	18.995	50.000	18.995	80.000
19.590	23.000	19.590	50.000	19.590	81.000
20.211	23.000	20.211	49.000	20.211	78.000
20.819	21.000	20.819	47.000	20.819	77.000
21.427	21.000	21.427	47.000	21.427	76.000
22.035	20.000	22.035	46.000	22.035	77.000
22.643	19.000	22.643	44.000	22.643	75.000
23.251	18.000	23.251	43.000	23.251	75.000
23.860	18.000	23.860	43.000	23.860	74.000
24.481	17.000	24.481	41.000	24.481	73.000
25.102	16.000	25.102	40.000		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.132	1.037	0.132	1.054	0.132	1.187
0.727	1.451	0.727	1.298	0.727	1.478
1.335	1.790	1.335	1.592	1.335	1.707
1.943	2.052	1.943	1.795	1.943	1.866
2.538	2.248	2.538	1.958	2.538	1.999
3.106	2.422	3.106	2.102	3.106	2.107
3.714	2.549	3.714	2.225	3.714	2.190
4.322	2.645	4.322	2.328	4.322	2.257
4.957	2.705	4.957	2.414	4.957	2.316
5.565	2.755	5.565	2.498	5.565	2.363
6.173	2.793	6.173	2.568	6.173	2.400
6.768	2.804	6.768	2.622	6.768	2.433
7.389	2.806	7.389	2.672	7.389	2.454
7.997	2.806	7.997	2.707	7.997	2.474
8.605	2.802	8.605	2.748	8.605	2.489
9.227	2.814	9.227	2.775	9.227	2.497
9.835	2.790	9.835	2.801	9.835	2.509
10.429	2.791	10.429	2.812	10.429	2.513
11.038	2.775	11.038	2.831	11.038	2.516
11.659	2.760	11.659	2.789	11.659	2.516
12.280	2.741	12.280	2.811	12.280	2.520
12.888	2.719	12.888	2.827	12.888	2.520
13.496	2.704	13.496	2.803	13.496	2.535
14.104	2.716	14.104	2.793	14.104	2.539
14.712	2.691	14.712	2.786	14.712	2.548
15.320	2.680	15.320	2.787	15.320	2.552
15.942	2.666	15.942	2.768	15.942	2.556
16.563	2.655	16.563	2.765	16.563	2.558
17.171	2.645	17.171	2.741	17.171	2.566
17.792	2.637	17.792	2.714	17.792	2.566
18.387	2.628	18.387	2.685	18.387	2.566
18.995	2.616	18.995	2.663	18.995	2.555
19.590	2.601	19.590	2.655	19.590	2.565
20.211	2.603	20.211	2.644	20.211	2.560
20.819	2.582	20.819	2.628	20.819	2.559
21.427	2.582	21.427	2.626	21.427	2.557
22.035	2.573	22.035	2.616	22.035	2.559
22.643	2.562	22.643	2.600	22.643	2.549
23.251	2.548	23.251	2.593	23.251	2.550
23.860	2.545	23.860	2.594	23.860	2.546
24.481	2.532	24.481	2.581	24.481	2.522
25.102	2.518	25.102	2.572		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
152.776	2.776	308.108	8.108	492.004	42.004
153.210	28.210	310.168	40.168	514.221	99.221
150.665	42.665	314.965	71.965	512.909	133.909
151.050	52.050	318.664	90.664	511.547	154.547
154.261	59.261	323.946	104.946	514.284	171.284
157.414	65.414	330.359	117.359	518.878	184.878
161.484	70.484	338.670	128.670	524.823	195.823
165.851	74.851	347.724	138.724	532.447	205.447
170.423	78.423	356.713	147.713	540.530	214.530
174.630	81.630	365.531	156.531	548.211	222.211
178.292	84.292	374.639	164.639	555.928	228.928
182.596	86.596	383.910	171.910	563.024	235.024
186.512	88.512	392.859	178.859	571.704	240.704
190.285	90.285	402.236	185.236	580.197	246.197
193.907	91.907	410.432	191.432	587.935	250.935
196.445	93.445	419.058	197.058	596.223	255.223
200.848	94.848	425.658	201.658	601.814	258.814
202.842	95.842	432.693	205.693	609.494	262.494
205.723	96.723	438.664	209.664	615.259	265.259
208.684	97.684	439.495	207.495	622.400	268.400
211.391	98.391	445.873	211.873	630.067	272.067
213.862	98.862	451.622	215.622	635.278	274.278
216.699	99.699	452.616	214.616	636.315	276.315
217.362	100.362	455.165	215.165	638.830	277.830
219.593	100.593	456.156	215.156	640.335	279.335
220.772	100.772	458.214	216.214	642.828	280.828
221.775	100.775	461.567	216.567	645.417	282.417
222.950	100.950	461.188	216.188	649.405	284.405
224.165	101.165	460.135	214.135	650.704	285.704
225.494	101.494	458.690	211.690	652.647	286.647
226.768	101.768	458.832	209.832	654.415	287.415
227.796	101.796	457.838	207.838	657.765	287.765
228.688	101.688	456.918	206.918	657.815	288.815
228.817	101.817	457.381	206.381	662.156	290.156
231.020	102.020	459.003	206.003	663.774	290.774
231.034	102.034	458.746	205.746	665.242	291.242
232.276	102.276	459.226	205.226	663.786	290.786
233.298	102.298	460.758	204.758	665.372	290.372
234.171	102.171	461.749	204.749	665.554	290.554
233.966	101.966	461.782	204.782	666.697	290.697
234.867	101.867	463.752	204.752	663.891	286.891
235.723	101.723	464.397	204.397		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

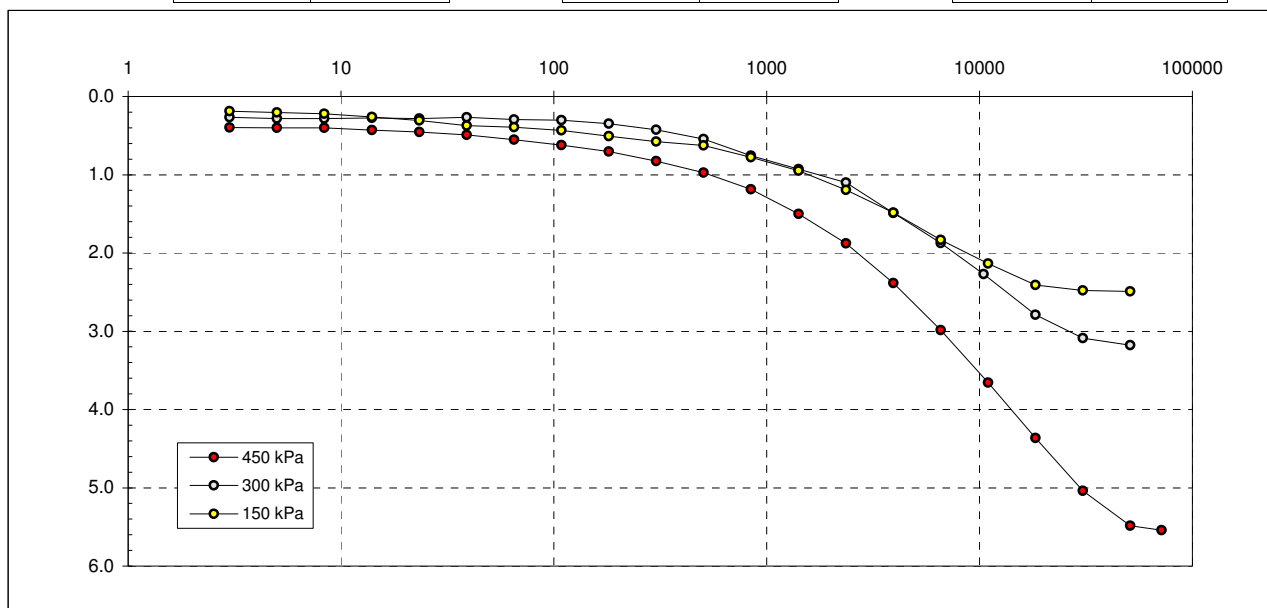
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.19
5	0.20
8	0.22
14	0.26
23	0.31
39	0.37
65	0.39
109	0.43
181	0.51
303	0.58
506	0.63
845	0.78
1412	0.95
2357	1.19
3937	1.49
6575	1.83
10979	2.14
18335	2.41
30620	2.48
51136	2.49

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.27
5	0.28
8	0.28
14	0.27
23	0.28
39	0.27
65	0.29
109	0.30
181	0.35
303	0.42
506	0.55
845	0.76
1412	0.93
2357	1.10
3937	1.49
6575	1.87
10471	2.27
18335	2.79
30620	3.09
51136	3.18

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.40
5	0.40
8	0.40
14	0.43
23	0.46
39	0.49
65	0.55
109	0.62
181	0.70
303	0.83
506	0.97
845	1.18
1412	1.50
2357	1.88
3937	2.39
6575	2.99
10979	3.66
18335	4.36
30620	5.04
51136	5.48
71652	5.54



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

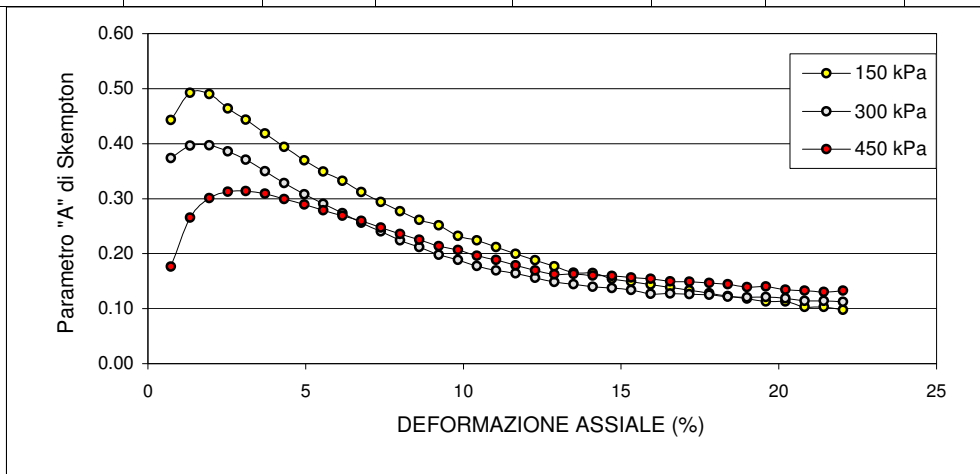
CAMPIONE: **D3S1 SH2 m 24.00 - 24.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.727	0.4431	0.727	0.3734	0.727	0.1764
1.335	0.4922	1.335	0.3960	1.335	0.2651
1.943	0.4899	1.943	0.3971	1.943	0.3009
2.538	0.4641	2.538	0.3859	2.538	0.3123
3.106	0.4433	3.106	0.3707	3.106	0.3137
3.714	0.4185	3.714	0.3497	3.714	0.3090
4.322	0.3941	4.322	0.3280	4.322	0.2993
4.957	0.3698	4.957	0.3080	4.957	0.2890
5.565	0.3491	5.565	0.2907	5.565	0.2790
6.173	0.3322	6.173	0.2733	6.173	0.2686
6.768	0.3118	6.768	0.2559	6.768	0.2595
7.389	0.2937	7.389	0.2404	7.389	0.2472
7.997	0.2769	7.997	0.2240	7.997	0.2356
8.605	0.2611	8.605	0.2116	8.605	0.2252
9.227	0.2515	9.227	0.1979	9.227	0.2135
9.835	0.2320	9.835	0.1884	9.835	0.2067
10.429	0.2243	10.429	0.1774	10.429	0.1962
11.038	0.2119	11.038	0.1693	11.038	0.1885
11.659	0.1996	11.659	0.1639	11.659	0.1788
12.280	0.1880	12.280	0.1558	12.280	0.1691
12.888	0.1770	12.888	0.1484	12.888	0.1622
13.496	0.1655	13.496	0.1444	13.496	0.1629
14.104	0.1644	14.104	0.1394	14.104	0.1602
14.712	0.1541	14.712	0.1371	14.712	0.1593
15.320	0.1489	15.320	0.1341	15.320	0.1567
15.942	0.1439	15.942	0.1270	15.942	0.1540
16.563	0.1387	16.563	0.1272	16.563	0.1494
17.171	0.1334	17.171	0.1261	17.171	0.1488
17.792	0.1281	17.792	0.1252	17.792	0.1465
18.387	0.1228	18.387	0.1215	18.387	0.1444
18.995	0.1179	18.995	0.1203	18.995	0.1390
19.590	0.1131	19.590	0.1208	19.590	0.1402
20.211	0.1129	20.211	0.1187	20.211	0.1344
20.819	0.1029	20.819	0.1141	20.819	0.1324
21.427	0.1029	21.427	0.1142	21.427	0.1305
22.035	0.0978	22.035	0.1121	22.035	0.1324



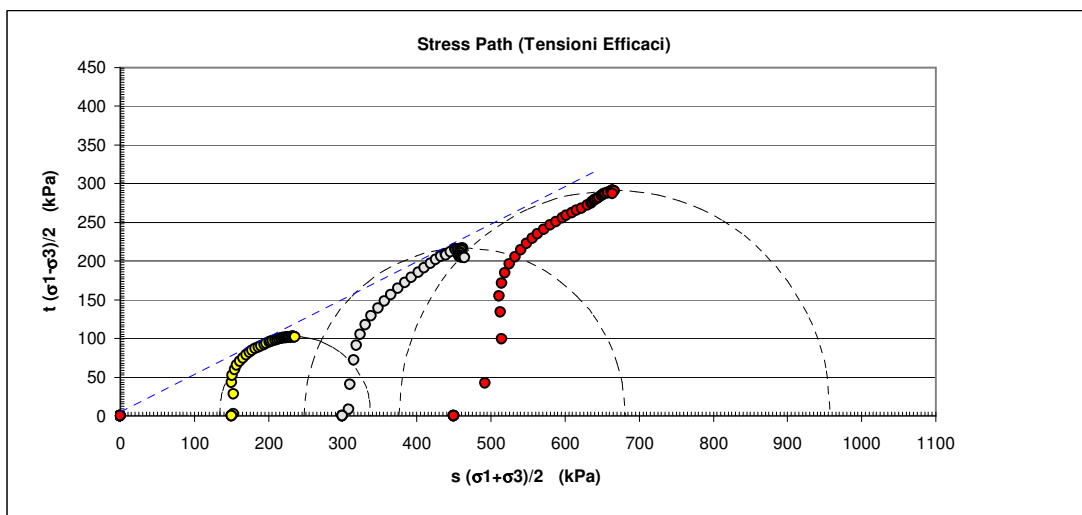
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

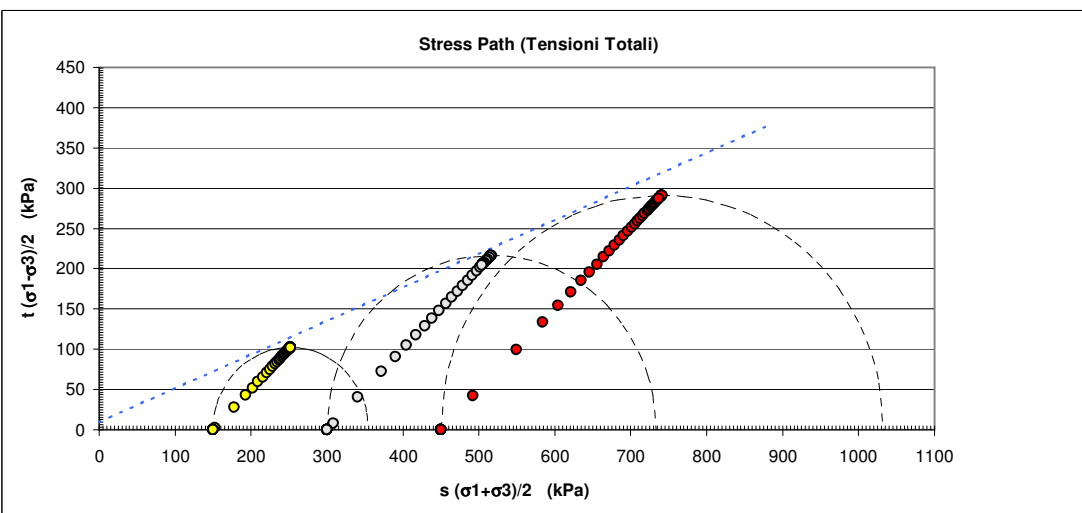
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D3S1 SH2
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA:
14/11/18
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	205	433	582
deformazione (%)	25.1	25.1	23.9
tensione efficace s' (kPa)	233	462	665
tensione efficace t' (kPa)	102	217	291
c' (kPa):	5.0	ϕ' (°):	26.0


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	205	433	582
deformazione (%)	25.1	25.1	23.9
tensione totale s (kPa)	252.3	516.6	741.2
tensione efficace t (kPa)	102.3	216.6	291.2
c (kPa):	9.6	ϕ' (°):	22.7




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3	
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa debolmente argillosa grigio marrone	
	W naturale (%)21.2	
	γ naturale(Mg/m³)-	
	γ secco (Mg/m³)-	
	γ immerso (Mg/m³)-	
	porosità (%) -	
	indice dei vuoti -	
	grado di saturazione (%) -	
	massa specifica (Mg/m³) -	
	PROVE ESEGUITE	
	Umidità Naturale - Trassiale UU -	
Limiti Atterberg - Trassiale CIU -		
Gran. Setacciatura SI Edometria -		
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -		
Peso di Volume - Espansione L.L. -		
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -		
Analisi Chimica - Colonna Risonante -		
	Taglio Torsionale Cicl. -	
	NOTE: -	
3.45 basso		

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D3S1 SPT1 m 3.00 - 3.45

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 25/01-15/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa debolmente argillosa grigio marrone

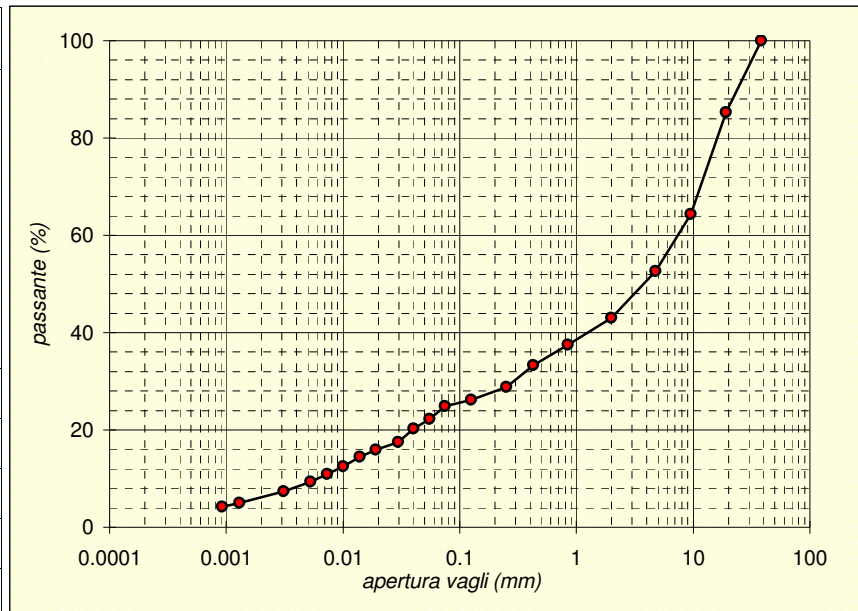
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	110.81	14.68	14.68	85.32
573	setaccio	9.51	158.05	20.94	35.63	64.37
290	setaccio	4.75	89.10	11.81	47.43	52.57
291	setaccio	2.0	71.66	9.50	56.93	43.07
292	setaccio	0.850	42.00	5.57	62.49	37.51
293	setaccio	0.425	31.44	4.17	66.66	33.34
282	setaccio	0.250	34.30	4.54	71.20	28.80
283	setaccio	0.125	19.95	2.64	73.85	26.15
286	setaccio	0.075	10.12	1.34	75.19	24.81
-	calcolato	0.0550	19.13	2.53	77.72	22.28
-	calcolato	0.0402	14.84	1.97	79.69	20.31
-	calcolato	0.0297	20.78	2.75	82.44	17.56
-	calcolato	0.0192	11.87	1.57	84.01	15.99
-	calcolato	0.0139	11.87	1.57	85.59	14.41
-	calcolato	0.0101	14.84	1.97	87.55	12.45
-	calcolato	0.0073	11.87	1.57	89.13	10.87
-	calcolato	0.0053	11.87	1.57	90.70	9.30
-	calcolato	0.0031	14.84	1.97	92.67	7.33
-	calcolato	0.0013	17.81	2.36	95.03	4.97
-	calcolato	0.0009	5.94	0.79	95.81	4.19
-	calcolato	fondo	31.59	4.19	100.00	0.00
TOTALE			754.69		ϕ max (mm) = 23.1	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
19	30	32.0
19	60	29.5
19	120	26.0
19	300	24.0
19	600	22.0
19	1200	19.5
19	2400	17.5
19	4800	15.5
19	14400	13.0
19	86400	10.0
19	172800	9.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
Ghiaia	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	47.4%	56.9%
Sabbia	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	27.8%	19.7%
Limo	> 2 μ	> 2 μ
	18.7%	17.3%
Argilla	< 2 μ	< 2 μ
	6.1%	6.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	25/01-15/02/19
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18
GEO - CERT. n°:	#RIF!	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa debolmente argillosa grigio marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	460.61	0
TERRA UMIDA (g)	1375.63	0
TERRA ESSICATA* (g)	1215.3	0
UMDITA' DETERMINATA (%)	21.2	#DIV/0!
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	21.2

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso marrone
	W naturale (%) 30.3 γ naturale(Mg/m ³) 1.95 γ secco (Mg/m ³) 1.50 γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
	6.45 basso

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	25/01-15/02/19
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18
GEO - CERT. n°:	#RIF!	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	172.93	2.16
TERRA UMIDA (g)	269.9	136.21
TERRA ESSICATA* (g)	247.37	105.27
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.3	30.0
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	30.3

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	25/01-15/02/19
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18
GEO - CERT. n°:	#RIF!	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	136.84	136.56
ALTEZZA (cm)	7.73	7.73
DIAMETRO (cm)	3.47	3.47
MASSA LORDA (g)	278.73	279.37
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.95
MEDIA (Mg/m³)	=	1.95

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO UNI EN ISO 17892-3

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S1 SPT2 m 6.00 - 6.45		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	25/01-15/02/19
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso marrone**

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	8.22	12.04
temperatura (°C):	22.0	22.0
picnometro + acqua (g):	149.68	149.83
picnometro + terra (g):	154.85	157.41
fattore K	0.9996	0.9996

Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.698	2.701
---	-------	-------

Peso specifico calcolato (Mg/m^3):	2.699
---	--------------

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D3S1 SPT2 m 6.00 - 6.45

COMMESSA: 17812/18 **DURATA PROVE:** 10/09 - 15/10/18

VERBALE ACC.: 796/18 **DATA CONSEGNA:** 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

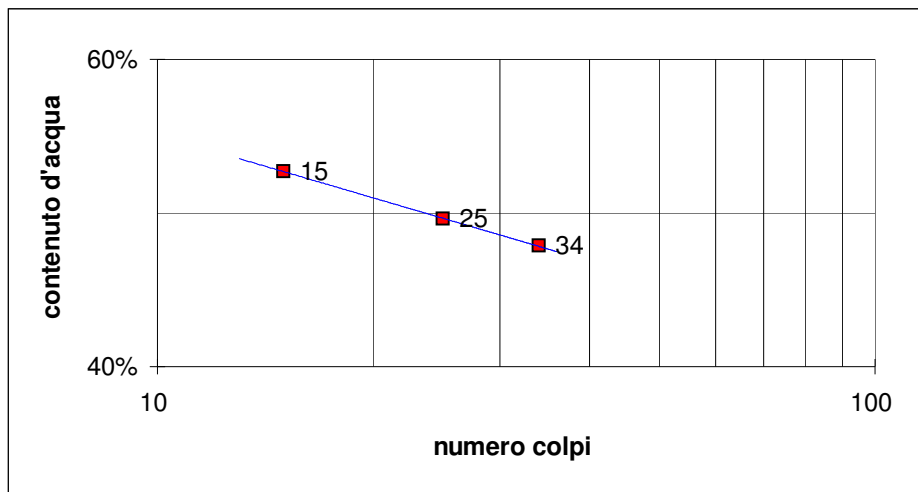
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	15			
massa umida+ tara (g)	33.26	27.62	31.32	12.68	12.37	269.90
massa secca+ tara (g)	23.21	19.20	21.28	10.65	10.45	247.37
acqua contenuta (g)	10.05	8.42	10.04	1.95	1.92	22.53
tara (g)	2.21	2.23	2.23	2.24	2.15	172.93
peso secco (g)	21.00	16.97	19.05	8.41	8.30	74.44
contenuto d'acqua	47.9%	49.6%	52.7%	23.2%	23.1%	30.3%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	50%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	27%


Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D3S1 SPT2 m 6.00 - 6.45

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 25/01-15/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso marrone

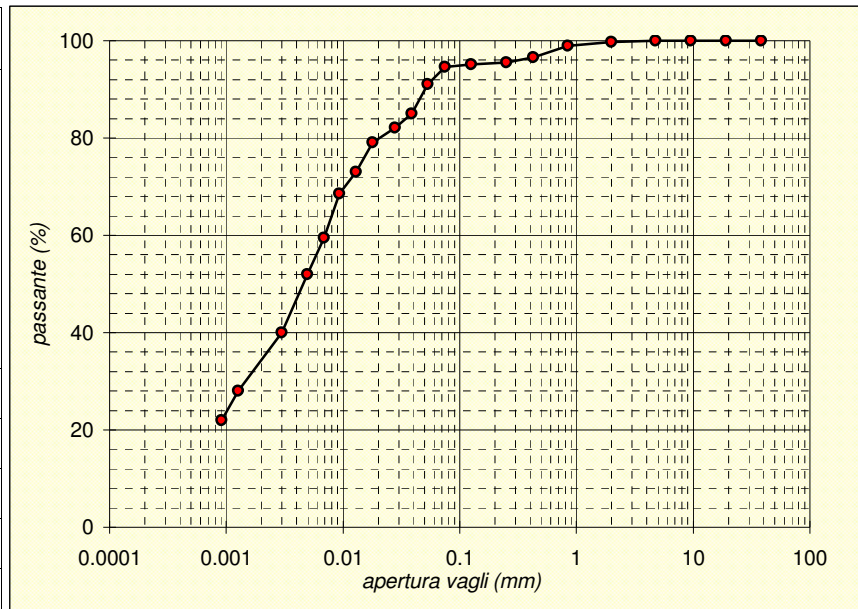
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.16	0.21	99.79
292	setaccio	0.850	0.60	1.02	98.98
293	setaccio	0.425	1.76	3.39	96.61
282	setaccio	0.250	0.80	4.46	95.54
283	setaccio	0.125	0.28	4.84	95.16
286	setaccio	0.075	0.37	5.33	94.67
-	calcolato	0.0534	2.69	8.94	91.06
-	calcolato	0.0389	4.47	14.95	85.05
-	calcolato	0.0279	2.24	17.95	82.05
-	calcolato	0.0179	2.24	20.96	79.04
-	calcolato	0.0130	4.47	26.96	73.04
-	calcolato	0.0093	3.35	31.47	68.53
-	calcolato	0.0068	6.71	40.48	59.52
-	calcolato	0.0050	5.59	47.98	52.02
-	calcolato	0.0030	8.94	60.00	40.00
-	calcolato	0.0013	8.94	72.01	27.99
-	calcolato	0.0009	4.47	78.01	21.99
-	fondo	16.37	21.99	100.00	0.00
TOTALE		74.44		ϕ max (mm) = 2.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
19	30	34.0
19	60	32.0
19	120	31.0
19	300	30.0
19	600	28.0
19	1200	26.5
19	2400	23.5
19	4800	21.0
19	14400	17.0
19	86400	13.0
19	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	5.3%	7.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	60.3%	58.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	34.4%	34.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

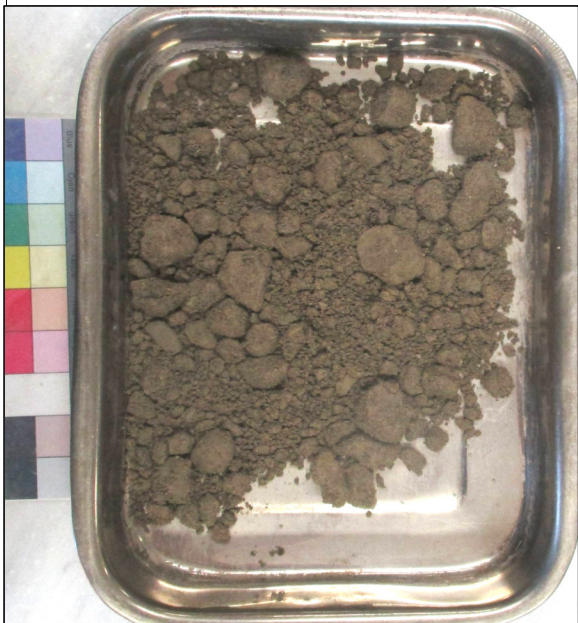
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT3 m 11.00 - 11.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 11.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia da grossa a fine con ghiaia limosa argillosa grigio marrone
	W naturale (%) 10.0
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
11.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S1 SPT3	m 11.00 - 11.45	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	25/01 - 15/02/19
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

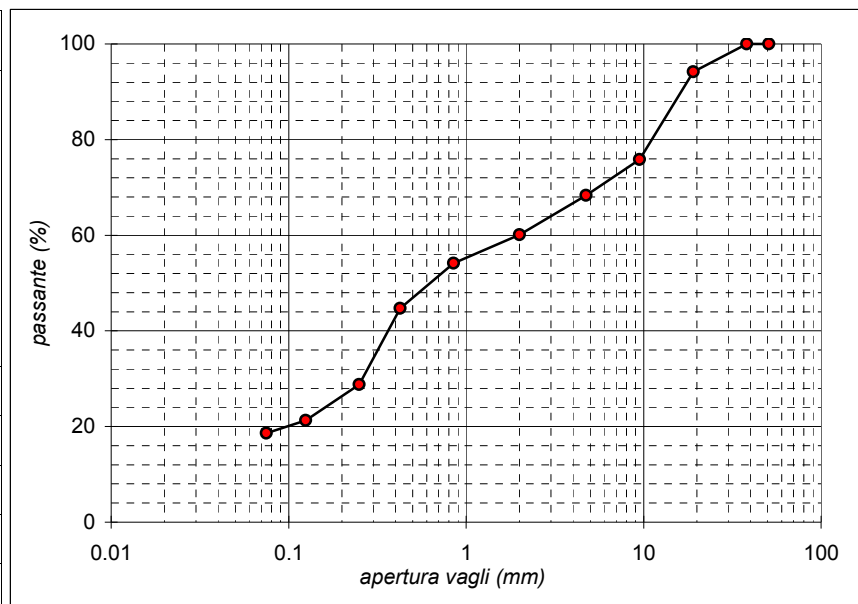
Sabbia da grossa a fine con ghiaia limosa argillosa grigio marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	30.60	5.85	5.85	94.15
573	setaccio	9.5	95.80	18.31	24.16	75.84
290	setaccio	4.75	39.40	7.53	31.69	68.31
291	setaccio	2.0	43.00	8.22	39.90	60.10
292	setaccio	0.850	31.00	5.92	45.83	54.17
293	setaccio	0.425	49.50	9.46	55.29	44.71
282	setaccio	0.250	83.30	15.92	71.21	28.79
283	setaccio	0.125	39.40	7.53	78.74	21.26
286	setaccio	0.075	13.90	2.66	81.39	18.61
	fondo		97.36	18.61	100.00	0.00
TOTALE			523.26		ϕ max (mm) = 21.4	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	31.7%	39.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	49.7%	41.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	18.6%	18.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

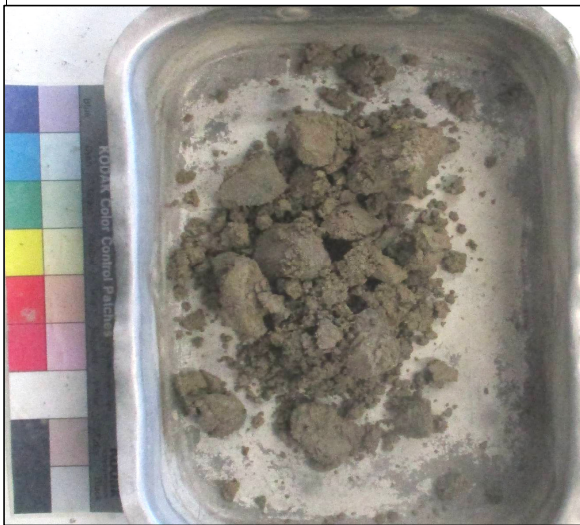
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT4 m 14.00 - 14.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 14.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia media fina sabbiosa grigio marrone
	W naturale (%) 0.6
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
14.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SPT4 m 14.00 - 14.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 25/01 - 15/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia media fina sabbiosa grigio marrone

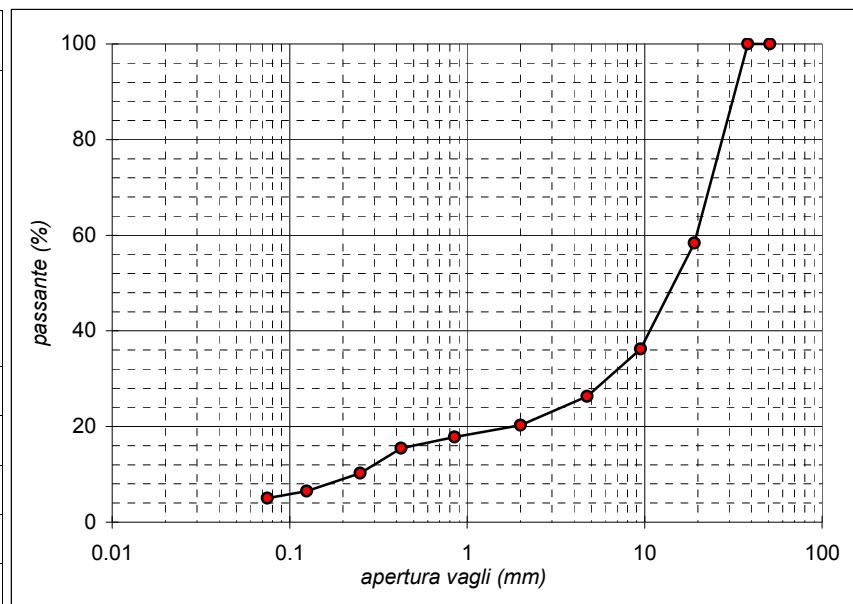
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	355.45	41.65	41.65	58.35
573	setaccio	9.5	189.10	22.16	63.81	36.19
290	setaccio	4.75	84.35	9.88	73.70	26.30
291	setaccio	2.0	51.20	6.00	79.70	20.30
292	setaccio	0.850	21.10	2.47	82.17	17.83
293	setaccio	0.425	20.10	2.36	84.52	15.48
282	setaccio	0.250	44.50	5.21	89.74	10.26
283	setaccio	0.125	32.30	3.79	93.52	6.48
286	setaccio	0.075	12.50	1.46	94.99	5.01
	fondo		42.76	5.01	100.00	0.00
TOTALE			853.36		ϕ max (mm) = 25.4	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	73.7%	79.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	21.3%	15.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	5.0%	5.0%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S1 SPT5 m 21.00 - 21.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 21.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa grigio marrone chiaro
	W naturale (%) 0.5
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
21.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S1 SPT5 m 21.00 - 21.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 25/01 - 15/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa grigio marrone chiaro

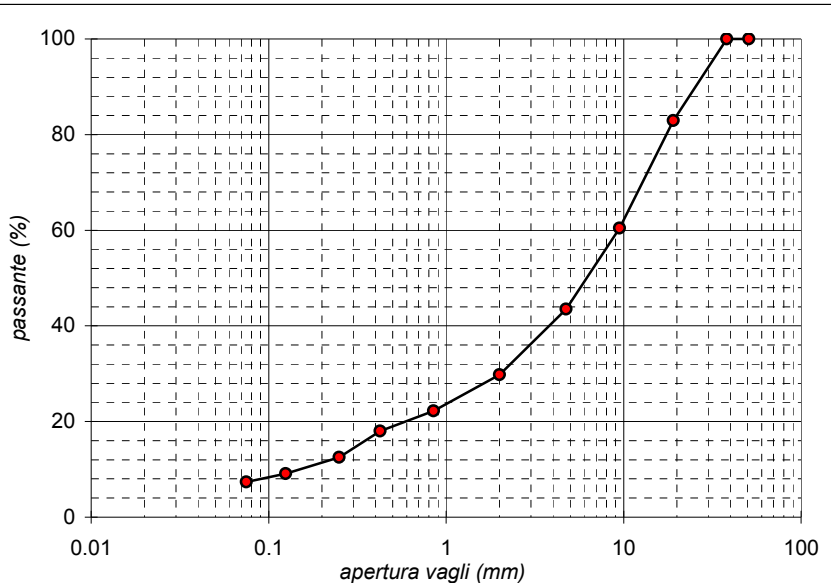
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	107.40	17.10	17.10	82.90
573	setaccio	9.5	141.00	22.45	39.55	60.45
290	setaccio	4.75	106.40	16.94	56.49	43.51
291	setaccio	2.0	85.98	13.69	70.18	29.82
292	setaccio	0.850	47.72	7.60	77.78	22.22
293	setaccio	0.425	26.42	4.21	81.99	18.01
282	setaccio	0.250	34.54	5.50	87.49	12.51
283	setaccio	0.125	21.50	3.42	90.91	9.09
286	setaccio	0.075	11.00	1.75	92.66	7.34
	fondo		46.10	7.34	100.00	0.00
TOTALE			628.06		ϕ max (mm) = 23.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	56.5%	70.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	36.2%	22.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	7.3%	7.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 CR1 m 14.20 - 14.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 14.20	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia media-fine limosa grigia
	W naturale (%) 23.7 γ ricostituito(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
14.80 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 CR1 m 14.20 - 14.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 30/01 - 20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

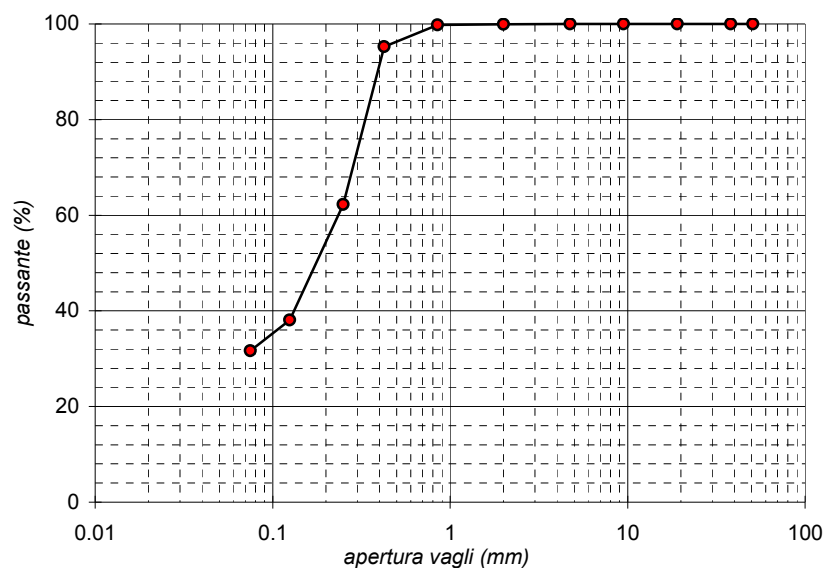
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia media-fine limosa grigia

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.20	0.04	0.04	99.96
292	setaccio	0.850	0.90	0.16	0.20	99.80
293	setaccio	0.425	25.40	4.53	4.73	95.27
282	setaccio	0.250	184.90	32.99	37.72	62.28
283	setaccio	0.125	135.70	24.21	61.93	38.07
286	setaccio	0.075	35.90	6.41	68.34	31.66
	fondo		177.46	31.66	100.00	0.00
TOTALE			560.46		ϕ max (mm) = 2.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	68.3%	68.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	31.7%	31.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 CR2 m 34.00 - 34.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 34.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia medio fina limosa grigio marrone
	W naturale (%) 22.5
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
34.70 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S2 CR2	m 34.00 - 34.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	30/01 - 20/02/19		
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

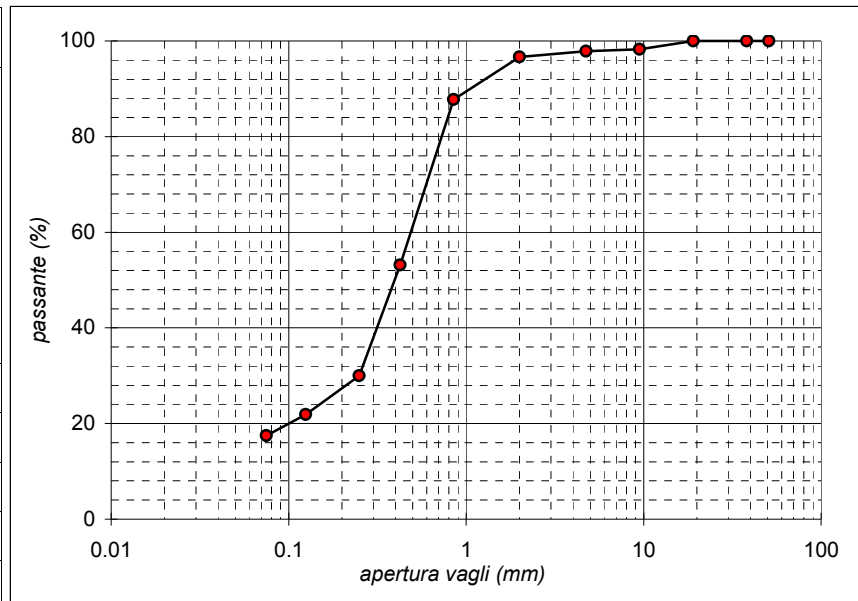
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fina limosa grigio marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	12.79	1.72	1.72	98.28
290	setaccio	4.75	3.10	0.42	2.14	97.86
291	setaccio	2.0	9.04	1.22	3.36	96.64
292	setaccio	0.850	66.00	8.88	12.24	87.76
293	setaccio	0.425	257.20	34.62	46.86	53.14
282	setaccio	0.250	171.81	23.12	69.98	30.02
283	setaccio	0.125	60.60	8.16	78.14	21.86
286	setaccio	0.075	32.89	4.43	82.56	17.44
	fondo		129.55	17.44	100.00	0.00
TOTALE			742.98		ϕ max (mm) = 13.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	2.1%	3.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	80.4%	79.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	17.4%	17.4%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	D3S2 SH1 m 9.20 - 9.90
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	770/18
DATA CONSEGNA:	14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.20	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 57 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	170	80	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 30.9 γ naturale(Mg/m³) 1.88 γ secco (Mg/m³) 1.44 γ immerso (Mg/m³) 0.91 porosità (%) 47 indice dei vuoti 0.88 grado di saturazione (%) 95 massa specifica (Mg/m³) 2.700
	170	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			110
	9.90 basso		

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH1 m 9.20 - 9.90**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

308.61

2.16

TERRA UMIDA (g)

436.79

122.74

TERRA ESSICATA* (g)

406.33

94.4

UMDITA' DETERMINATA (%)

31.2

30.7

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

30.9

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH1 m 9.20 - 9.90**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	49.05	36.62
ALTEZZA (cm)	2.00	2.00
DIAMETRO (cm)	5.00	5.00
MASSA LORDA (g)	123.29	110.24
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.89	1.87
MEDIA (Mg/m³)	=	1.88

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S2 SH1	m 9.20 - 9.90			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

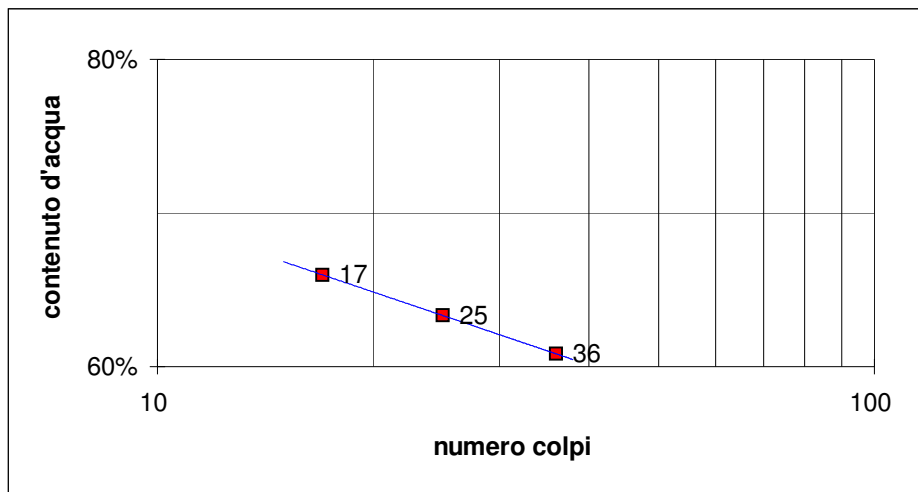
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	36	25	17			
massa umida+ tara (g)	24.58	25.66	27.87	12.90	13.05	436.79
massa secca+ tara (g)	16.13	16.58	17.67	10.46	10.58	406.33
acqua contenuta (g)	8.45	9.08	10.20	2.44	2.47	30.46
tara (g)	2.24	2.24	2.21	2.22	2.24	308.61
peso secco (g)	13.89	14.34	15.46	8.24	8.34	97.72
contenuto d'acqua	60.8%	63.3%	66.0%	29.6%	29.6%	31.2%

Umidità Naturale	Wn =	31%
Limite Liquido	LL =	63%
Limite Plastico	LP =	30%
Indice Plastico	IP =	34%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH1 m 9.20 - 9.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

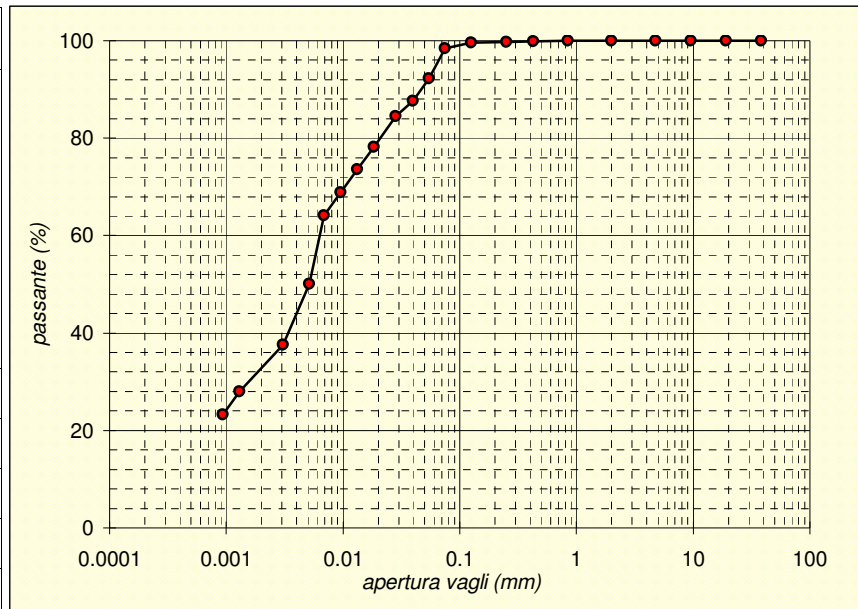
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.06	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.01	0.07	99.93
282	setaccio	0.250	0.15	0.23	99.77
283	setaccio	0.125	0.20	0.43	99.57
286	setaccio	0.075	1.15	1.61	98.39
-	calcolato	0.0548	5.97	7.71	92.29
-	calcolato	0.0396	4.58	12.40	87.60
-	calcolato	0.0284	3.05	15.52	84.48
-	calcolato	0.0184	6.10	21.77	78.23
-	calcolato	0.0133	4.58	26.45	73.55
-	calcolato	0.0096	4.58	31.14	68.86
-	calcolato	0.0069	4.58	35.82	64.18
-	calcolato	0.0051	13.73	49.87	50.13
-	calcolato	0.0031	12.21	62.36	37.64
-	calcolato	0.0013	9.43	72.01	27.99
-	calcolato	0.0009	4.58	76.69	23.31
-	fondo	22.78	23.31	100.00	0.00
TOTALE		97.72		ϕ max (mm) = 1.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.98
t° C	Tempo (s)	Lettura
17.5	30	33.5
17.5	60	32.0
17.5	120	31.0
17.5	300	29.0
17.5	600	27.5
17.5	1200	26.0
17.5	2400	24.5
17.5	4800	20.0
17.5	14400	16.0
17	86400	13.0
17	172800	11.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.6%	5.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	65.6%	62.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	32.8%	32.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH1 m 9.20 - 9.90**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 8

bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.021	0.11	0.871	0.871			
24.5	0.040	0.20	0.870	0.867	0.014	0.008	12.98
49.1	0.140	0.70	0.860	0.860	0.038	0.020	4.90
98.1	0.391	1.96	0.837	0.839	0.048	0.026	3.91
196.2	0.786	3.93	0.800	0.804	0.038	0.020	4.97
392.4	1.182	5.91	0.763	0.766	0.019	0.010	9.92
784.8	1.904	9.52	0.695	0.704	0.017	0.009	10.87
1569.6	3.086	15.43	0.584	0.596	0.014	0.008	13.28
392.4	2.855	14.28	0.606	0.605			
98.1	2.394	11.97	0.649	0.644			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%)

Massa volumica apparente (Mg/m³)

Massa volumica apparente secca (Mg/m³)

Indice dei vuoti

Grado di Saturazione (%)

Massa volumica reale (Mg/m³)

Iniziale

20.000

31.2

1.89

1.44

0.87

96

2.70

Finale

17.606

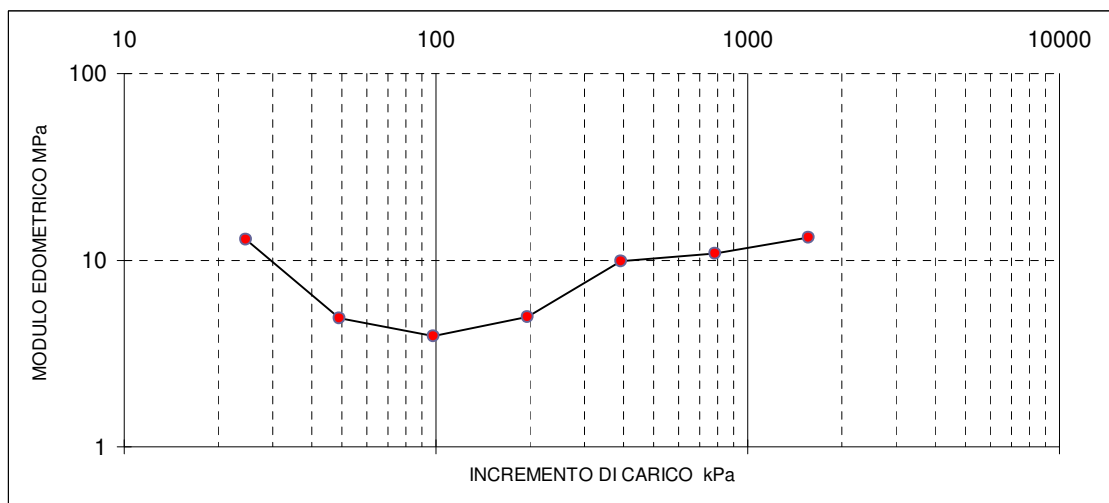
24.0

2.03

1.64

0.65

100



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

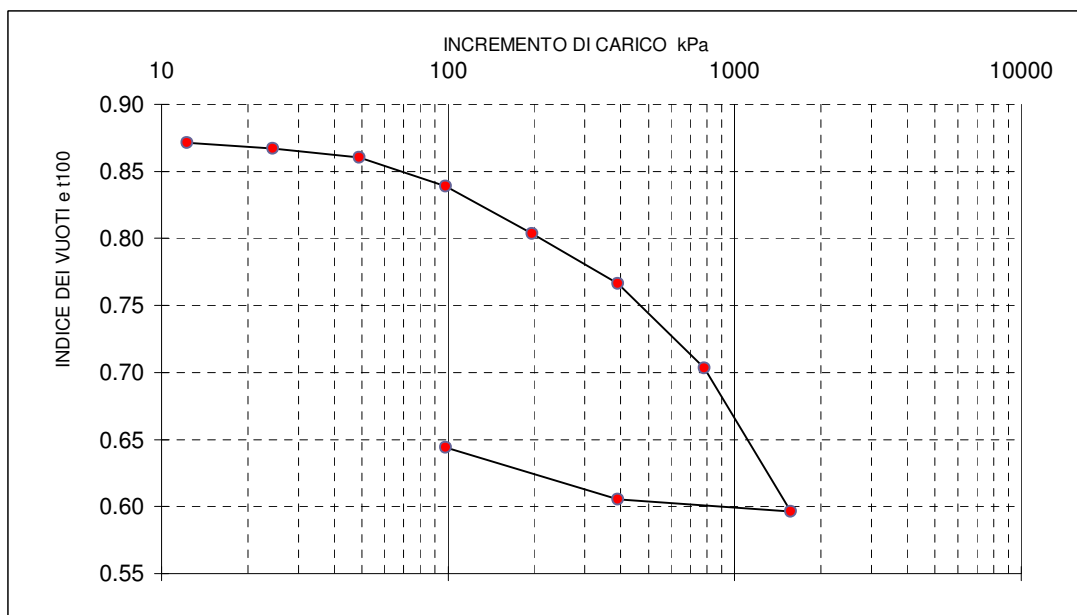
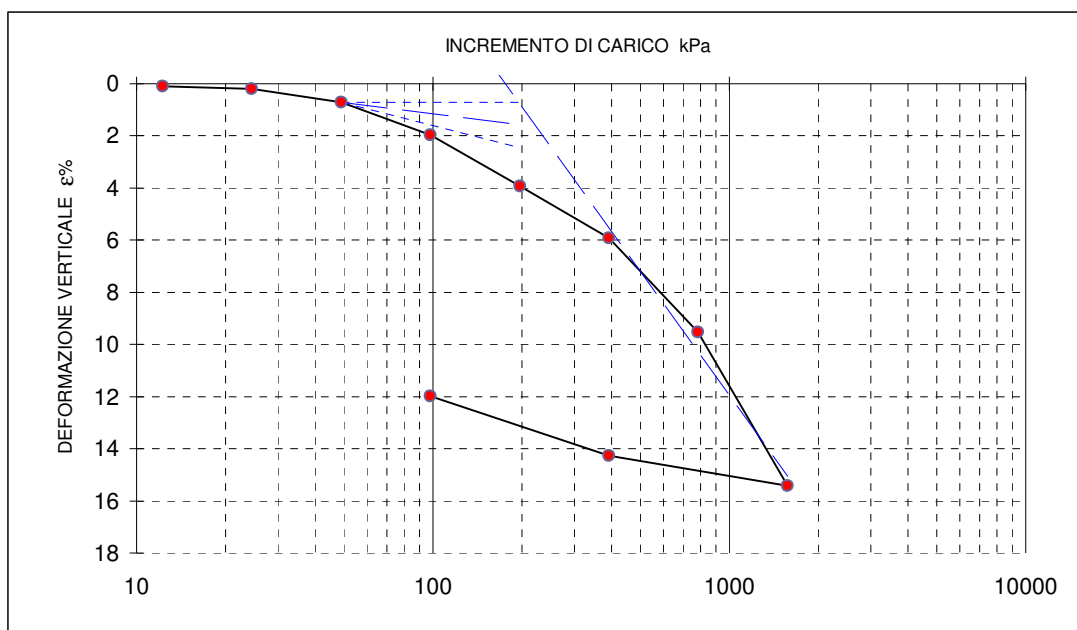
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S2 SH1	m 9.20 - 9.90	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S2 SH1	m 9.20 - 9.90	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.015	0.029	0.083	0.185	0.431	0.843
0.14	0.016	0.031	0.084	0.190	0.438	0.852
0.23	0.017	0.033	0.087	0.197	0.448	0.864
0.39	0.018	0.034	0.090	0.204	0.458	0.880
1.08	0.020	0.036	0.099	0.222	0.485	0.916
1.81	0.021	0.040	0.103	0.233	0.500	0.938
5.05	0.023	0.043	0.117	0.263	0.548	0.991
8.44	0.024	0.050	0.125	0.276	0.580	1.021
14.09	0.024	0.053	0.134	0.295	0.615	1.062
39.29	0.000	0.061	0.138	0.335	0.683	1.113
65.61	0.000	0.064	0.140	0.348	0.709	1.130
109.58	0.000	0.066	0.144	0.359	0.731	1.143
182.98	0.000	0.066	0.148	0.367	0.747	1.152
305.58	0.000	0.068	0.149	0.374	0.759	1.161
510.33	0.000	0.070	0.155	0.383	0.770	1.171
852.27	0.000	0.070	0.158	0.388	0.778	1.175
1423.30	0.000	0.071	0.160	0.391	0.786	1.182

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.262	2.001	3.057	2.822	
0.14	1.269	2.016	3.025	2.819	
0.23	1.281	2.038	3.014	2.812	
0.39	1.298	2.066	3.003	2.804	
1.08	1.342	2.129	2.986	2.783	
1.81	1.371	2.173	2.974	2.769	
5.05	1.444	2.313	2.942	2.730	
8.44	1.498	2.420	2.924	2.703	
14.09	1.559	2.552	2.907	2.669	
39.29	1.689	2.801	2.876	2.579	
65.61	1.749	2.886	2.870	2.526	
109.58	1.789	2.950	2.865	2.486	
182.98	1.814	2.990	2.862	2.453	
305.58	1.840	3.019	2.861	2.433	
510.33	1.868	3.043	2.857	2.420	
852.27	1.890	3.063	2.856	2.411	
1423.30	1.904	3.086	2.855	2.394	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

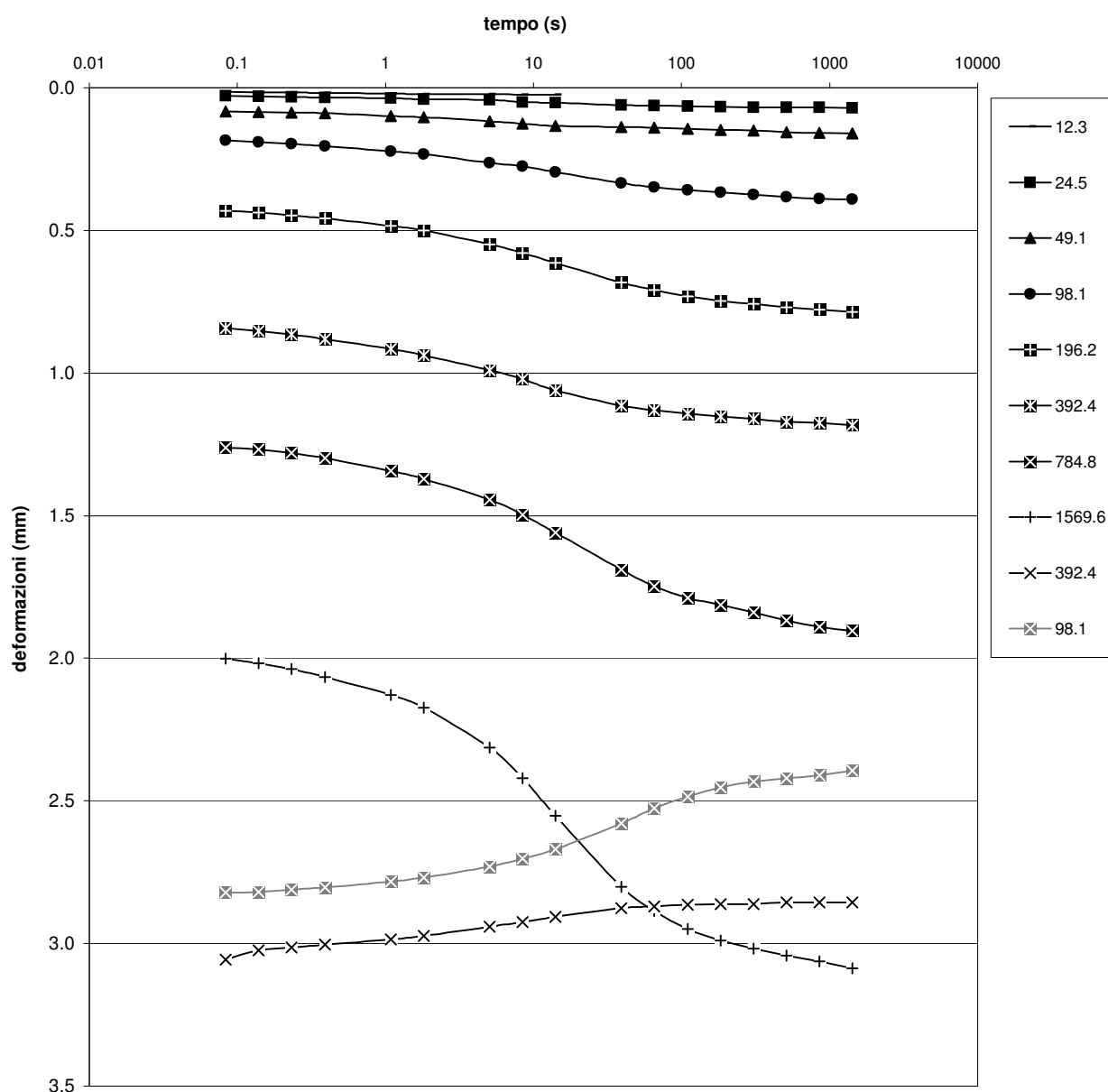
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S2 SH1	m 9.20 - 9.90	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

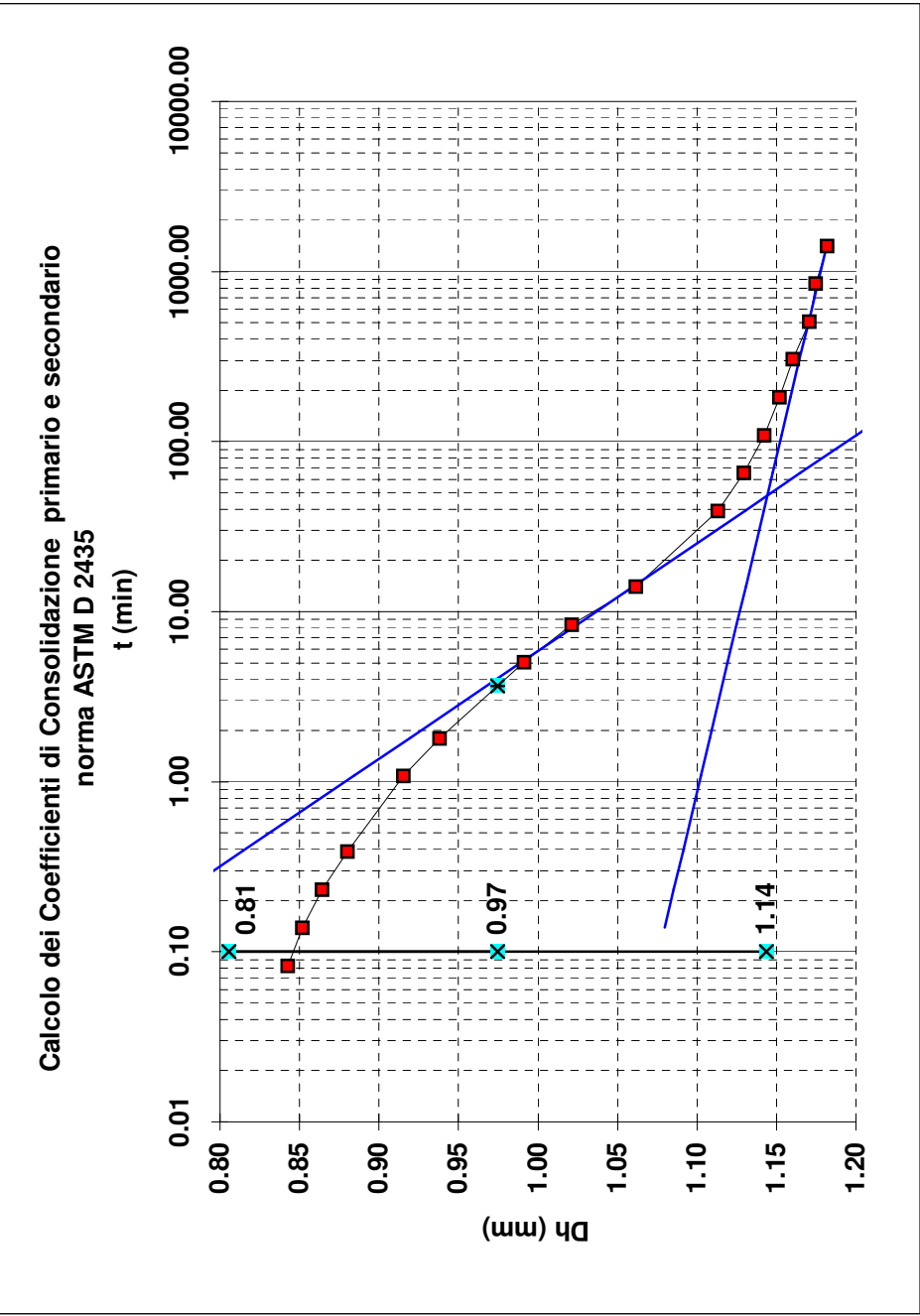
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



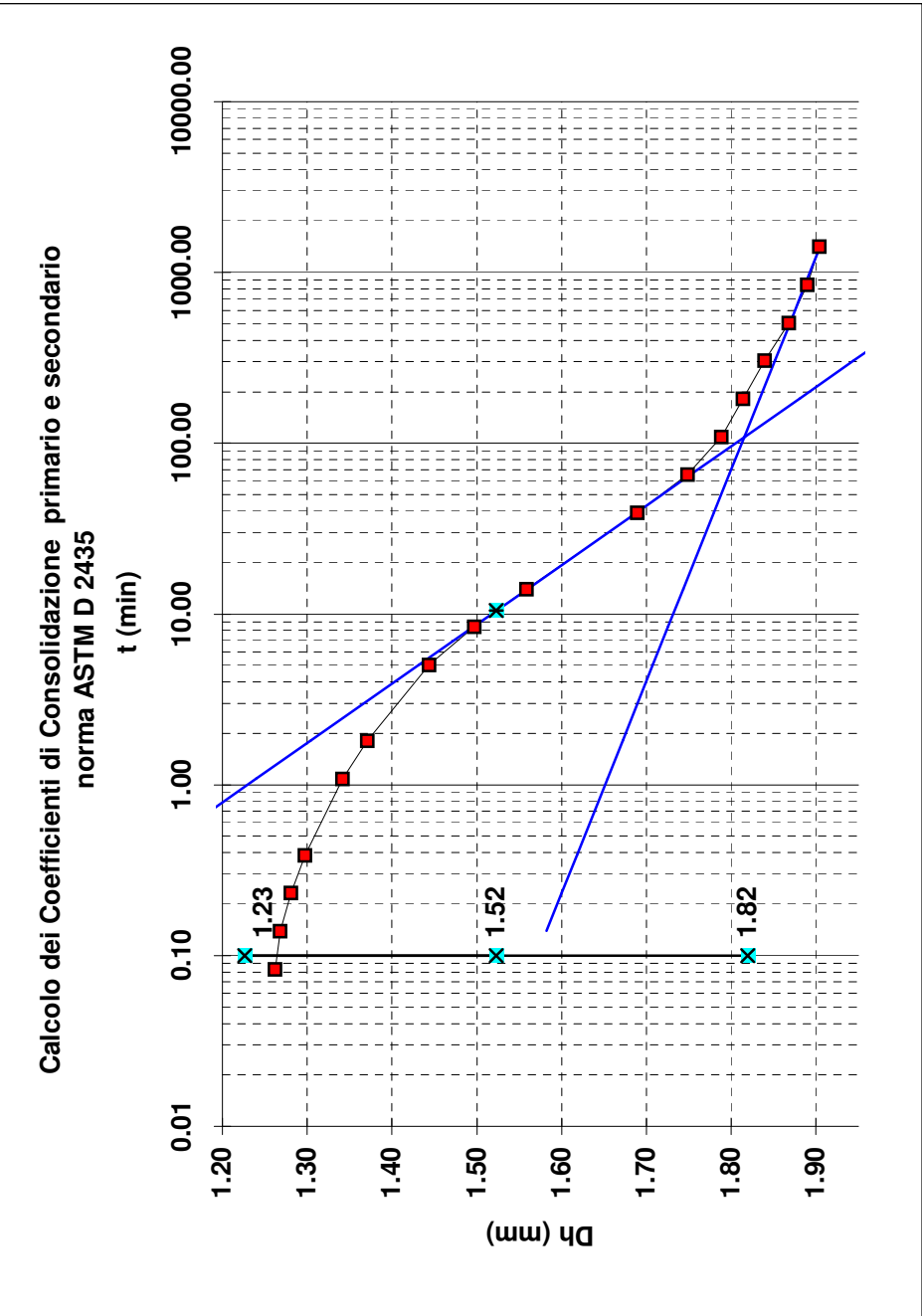
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.786
0.08	0.843
0.14	0.852
0.23	0.864
0.39	0.880
1.08	0.916
1.81	0.938
5.05	0.991
8.44	1.021
14.09	1.062
39.29	1.113
65.61	1.130
109.58	1.143
182.98	1.152
305.58	1.161
510.33	1.171
852.27	1.175
1423.30	1.182

ts50 (min)	3.66
ts50 (sec)	219
lk (m/s)	8.03E-11
Cv (cm ² /s)	8.12E-04
C alfa	1.32E-03

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D3S2 SH1
DATA DI CONSEGNA:	14/11/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	19/11/18
AL:	20/11/18
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	770/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.182
0.08	1.262
0.14	1.269
0.23	1.281
0.39	1.298
1.08	1.342
1.81	1.371
5.05	1.444
8.44	1.498
14.09	1.559
39.29	1.689
65.61	1.749
109.58	1.789
182.98	1.814
305.58	1.840
510.33	1.868
852.27	1.890
1423.30	1.904

t50 (min)	10.44
t50 (sec)	626
k (m/s)	2.42E-11
Cv (cm ² /s)	2.68E-04
C alpha	4.28E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D3S2 SH1
DATA DI CONSEGNA:	14/11/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	20/11/18
AL:	21/11/18

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	770/18	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

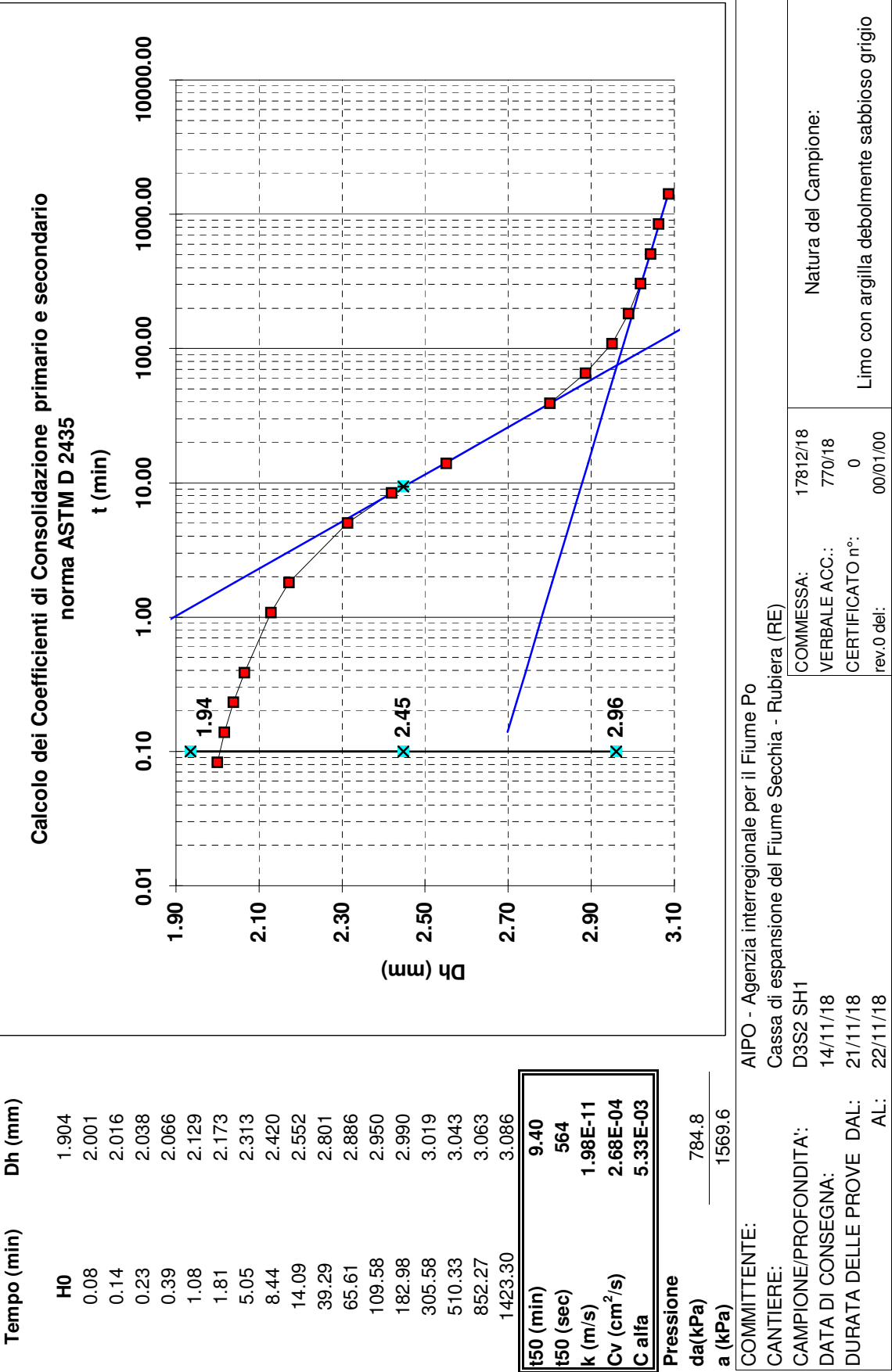
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH2 m 15.20 - 15.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 15.20	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	170	66	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
	140	-	W naturale (%) 31.3 γ naturale(Mg/m ³) 1.92 γ secco (Mg/m ³) 1.46 γ immerso (Mg/m ³) 0.92 porosità (%) 46 indice dei vuoti 0.85 grado di saturazione (%) 100 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	150	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
15.80 basso			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH2 m 15.20 - 15.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

461.19

2.24

TERRA UMIDA (g)

745.53

136.63

TERRA ESSICATA* (g)

677.42

104.79

UMDITA' DETERMINATA (%)

31.5

31.0

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

31.3

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH2 m 15.20 - 15.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.58	136.68
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	304.17	308.48
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.89	1.95
MEDIA (Mg/m³)	=	1.92

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S2 SH2	m 15.20 - 15.80			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

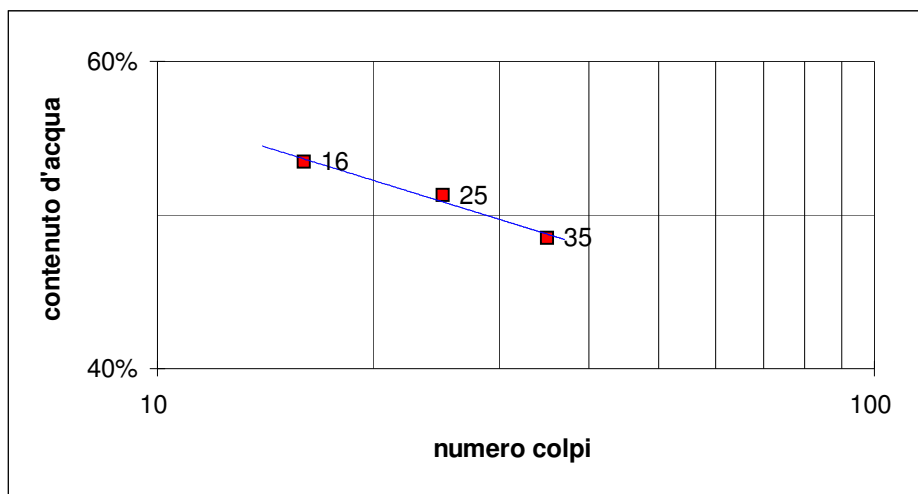
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	25	16			
massa umida+ tara (g)	24.55	21.65	23.25	13.15	13.05	745.53
massa secca+ tara (g)	17.25	15.06	15.93	11.06	11.00	677.42
acqua contenuta (g)	7.30	6.59	7.32	2.09	2.05	68.11
tara (g)	2.20	2.21	2.24	2.17	2.22	461.19
peso secco (g)	15.05	12.85	13.69	8.89	8.78	216.23
contenuto d'acqua	48.5%	51.3%	53.5%	23.5%	23.3%	31.5%

Umidità Naturale	Wn =	31%
Limite Liquido	LL =	51%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	27%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH2 m 15.20 - 15.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

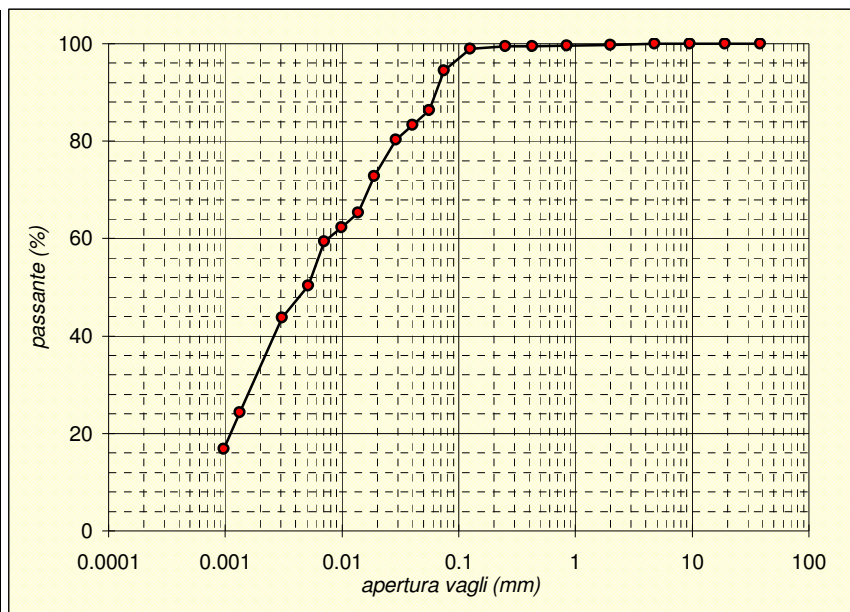
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.66	0.31	99.69
292	setaccio	0.850	0.19	0.39	99.61
293	setaccio	0.425	0.15	0.46	99.54
282	setaccio	0.250	0.17	0.54	99.46
283	setaccio	0.125	1.14	1.07	98.93
286	setaccio	0.075	9.52	5.47	94.53
-	calcolato	0.0563	17.74	13.67	86.33
-	calcolato	0.0404	6.48	16.67	83.33
-	calcolato	0.0289	6.48	19.67	80.33
-	calcolato	0.0189	16.21	27.17	72.83
-	calcolato	0.0138	16.21	34.67	65.33
-	calcolato	0.0099	6.48	37.67	62.33
-	calcolato	0.0071	6.48	40.67	59.33
-	calcolato	0.0052	19.45	49.66	50.34
-	calcolato	0.0031	14.11	56.19	43.81
-	calcolato	0.0013	42.16	75.69	24.31
-	calcolato	0.0010	16.21	83.19	16.81
-	fondo	36.36	16.81	100.00	0.00
TOTALE		216.23	ϕ max (mm) = 2.9		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	33.0
16	60	32.0
16	120	31.0
16	300	28.5
16	600	26.0
16	1200	25.0
16	2400	24.0
16	4800	21.0
15	14400	19.0
15	86400	12.5
15	172800	10.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	5.5%	10.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	60.8%	55.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	33.7%	33.7%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S2 SH2 m 15.20 - 15.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

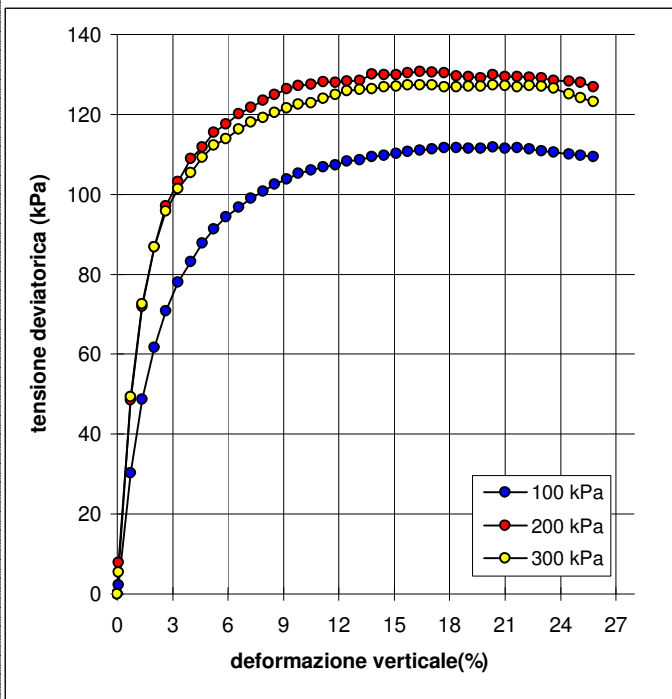
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	166.6	171.8	168.4
0.08	2.17	0.08	7.89	0.08	5.38	Umidità naturale (%):	31.5	31.5	31.5
0.72	30.25	0.72	48.51	0.72	49.29	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.90	1.96	1.92
1.36	48.71	1.36	72.00	1.36	72.51	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.44	1.49	1.46
1.99	61.67	1.99	86.77	1.99	86.85	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.65	70.72	2.65	97.00	2.65	95.82				
3.31	77.97	3.31	103.23	3.31	101.47				
3.98	83.10	3.98	108.85	3.98	105.43				
4.61	87.77	4.61	111.86	4.61	109.21				
5.25	91.29	5.25	115.47	5.25	112.26				
5.91	94.33	5.91	117.53	5.91	113.85				
6.57	96.82	6.57	120.10	6.57	116.29				
7.23	99.04	7.23	121.67	7.23	118.13				
7.89	100.74	7.89	123.45	7.89	119.13				
8.53	102.50	8.53	124.89	8.53	120.52				
9.17	103.83	9.17	126.45	9.17	121.64				
9.82	105.28	9.82	127.20	9.82	122.58				
10.50	106.04	10.50	127.56	10.50	122.90				
11.15	106.88	11.15	128.09	11.15	124.00				
11.81	107.32	11.81	127.91	11.81	124.92				
12.45	108.36	12.45	128.34	12.45	125.91				
13.12	108.59	13.12	128.49	13.12	126.16				
13.78	109.34	13.78	130.07	13.78	126.40				
14.45	109.75	14.45	129.88	14.45	126.91				
15.10	110.16	15.10	129.98	15.10	126.96				
15.75	110.64	15.75	130.46	15.75	127.39				
16.38	110.98	16.38	130.65	16.38	127.38				
17.03	111.26	17.03	130.49	17.03	127.39				
17.70	111.58	17.70	130.44	17.70	126.93				
18.37	111.66	18.37	129.59	18.37	126.82				
19.04	111.52	19.04	129.37	19.04	126.98				
19.69	111.54	19.69	129.04	19.69	127.09				
20.33	111.75	20.33	129.94	20.33	127.38				
20.98	111.45	20.98	129.42	20.98	127.22				
21.65	111.59	21.65	129.41	21.65	126.83				
22.31	111.33	22.31	129.27	22.31	127.11				
22.98	110.78	22.98	129.09	22.98	126.95				
23.62	110.51	23.62	128.55	23.62	126.49				
24.45	110.10	24.45	128.33	24.45	125.12				
25.10	109.80	25.10	128.00	25.10	124.10				
25.77	109.33	25.77	126.92	25.77	123.25				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

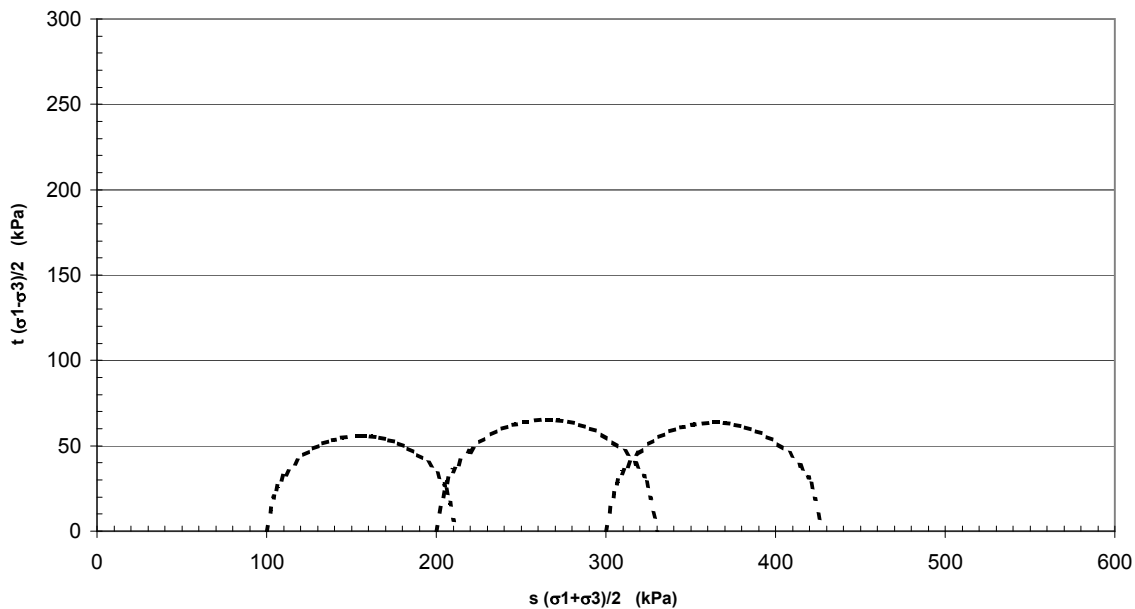
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S2 SH2		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	111.75	130.65	127.39
Deformazione a rottura (%):	20.33	16.38	15.75
Cu (kPa):	55.88	65.32	63.70
Cu Media (kPa):	61.63		
Dev. Standard Cu (kPa):	5.05		

Stress Path




SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	770/18
DATA CONSEGNA:	14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 21.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 55 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	205	92	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio
			W naturale (%) 26.8 γ naturale(Mg/m ³) 1.96 γ secco (Mg/m ³) 1.55 γ immerso (Mg/m ³) 0.97 porosità (%) 43 indice dei vuoti 0.75 grado di saturazione (%) 97 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
21.60 basso	175	80	NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

175.4

2.15

TERRA UMIDA (g)

372.06

129.5

TERRA ESSICATA* (g)

330.01

102.84

UMDITA' DETERMINATA (%)

27.2

26.5

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

26.8

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.67	136.46
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	311.31	308.52
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.97	1.95
MEDIA (Mg/m³)	=	1.96

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S2 SH3	m 21.00 - 21.60			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

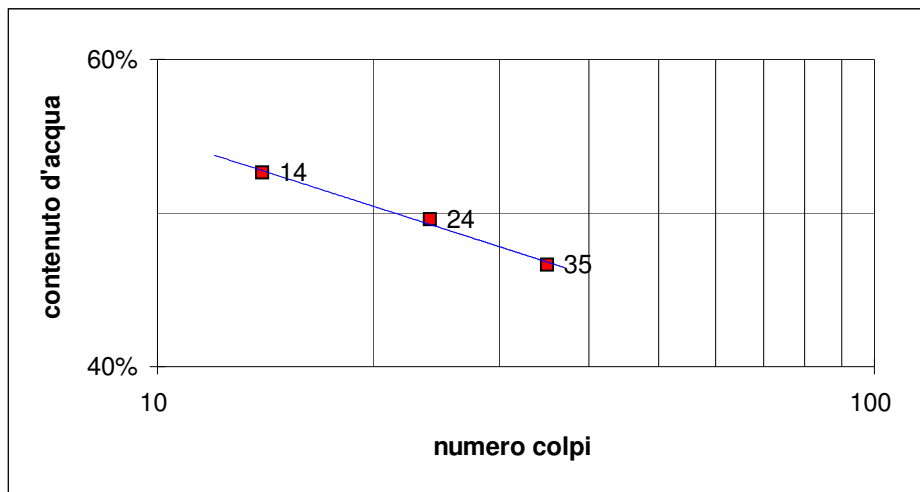
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	24	14			
massa umida+ tara (g)	25.85	23.48	26.32	12.66	12.79	372.06
massa secca+ tara (g)	18.35	16.44	18.01	10.38	10.50	330.01
acqua contenuta (g)	7.50	7.04	8.31	2.28	2.29	42.05
tara (g)	2.26	2.24	2.22	2.23	2.28	175.40
peso secco (g)	16.09	14.20	15.79	8.15	8.22	154.61
contenuto d'acqua	46.6%	49.6%	52.6%	28.0%	27.9%	27.2%

Umidità Naturale	Wn =	27%
Limite Liquido	LL =	49%
Limite Plastico	LP =	28%
Indice Plastico	IP =	21%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

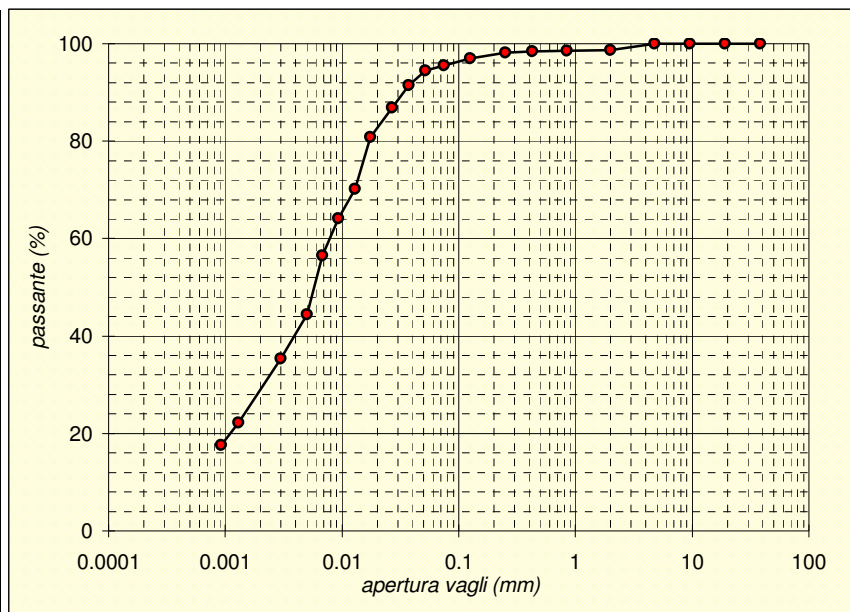
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	2.00	1.29	98.71
292	setaccio	0.850	0.30	1.49	98.51
293	setaccio	0.425	0.10	1.55	98.45
282	setaccio	0.250	0.35	1.78	98.22
283	setaccio	0.125	1.96	3.05	96.95
286	setaccio	0.075	2.15	4.44	95.56
-	calcolato	0.0517	1.76	5.58	94.42
-	calcolato	0.0371	4.68	8.61	91.39
-	calcolato	0.0268	7.02	13.15	86.85
-	calcolato	0.0174	9.36	19.21	80.79
-	calcolato	0.0129	16.39	29.80	70.20
-	calcolato	0.0093	9.36	35.86	64.14
-	calcolato	0.0068	11.71	43.43	56.57
-	calcolato	0.0050	18.73	55.55	44.45
-	calcolato	0.0030	14.05	64.63	35.37
-	calcolato	0.0013	20.39	77.82	22.18
-	calcolato	0.0009	7.03	82.36	17.64
-	fondo	27.27	17.64	100.00	0.00
TOTALE		154.61		ϕ max (mm) = 3.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	34.5
21	60	33.5
21	120	32.0
21	300	30.0
21	600	26.5
21	1200	24.5
21	2400	22.0
21	4800	18.0
21	14400	15.0
19	86400	11.0
19	172800	9.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	1.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	4.4%	3.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	66.5%	65.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	29.1%	29.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	28.1	28.4	28.6
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.97	1.95	1.95
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.54	1.52	1.52
indice dei vuoti iniziale	0.76	0.77	0.78
grado di saturazione iniziale (%)	100	99	99
umidità finale (%)	26.7	26.3	23.9
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.99	1.99	2.03
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.57	1.58	1.64
indice dei vuoti fine cons.	0.72	0.71	0.65
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.583	7.533	7.431
Ac (cm^2)	11.386	11.270	10.968
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.1161	0.2892	0.2509
t100 min (Bishop & Henkel)	151	318	243

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18

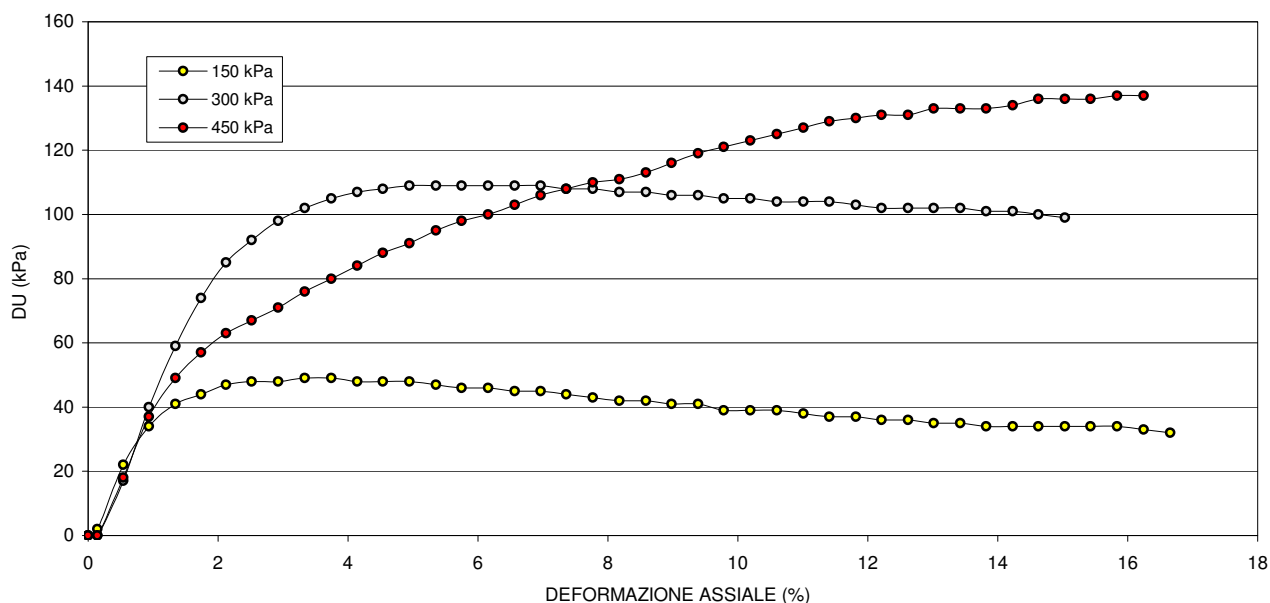
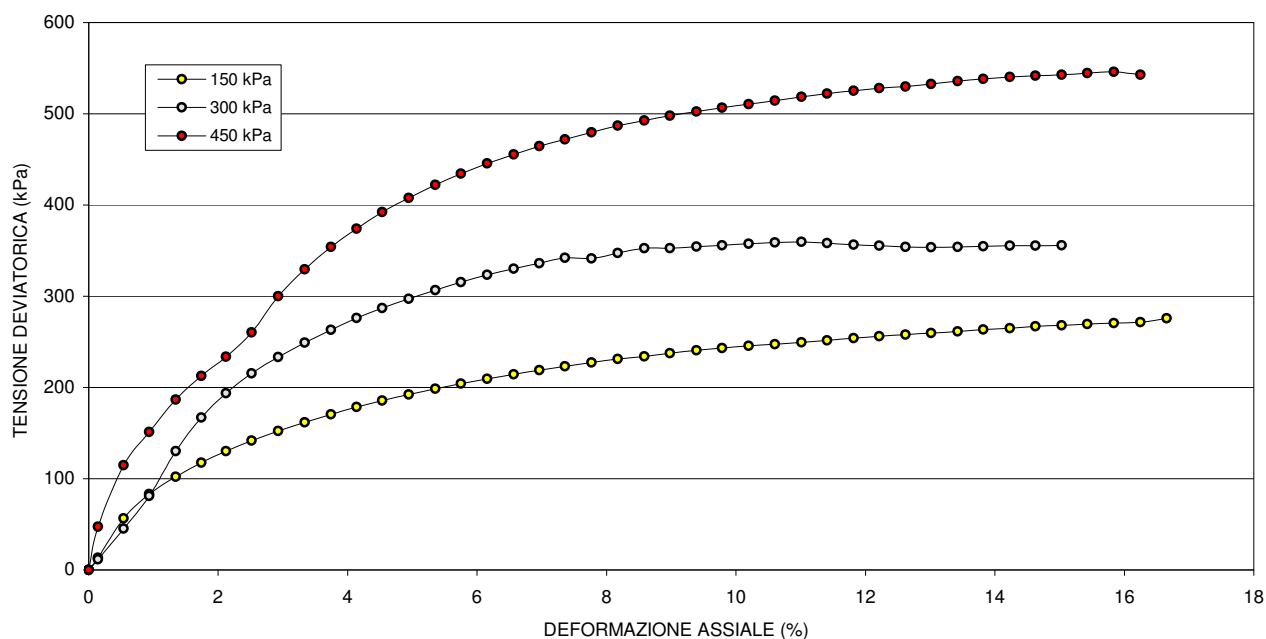
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18

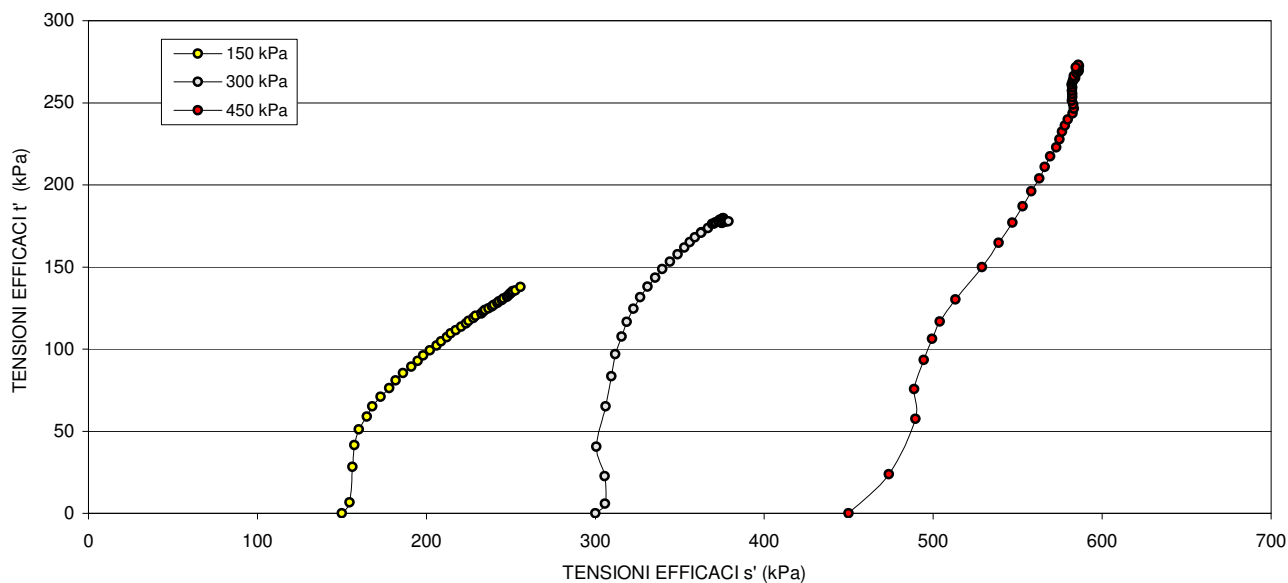
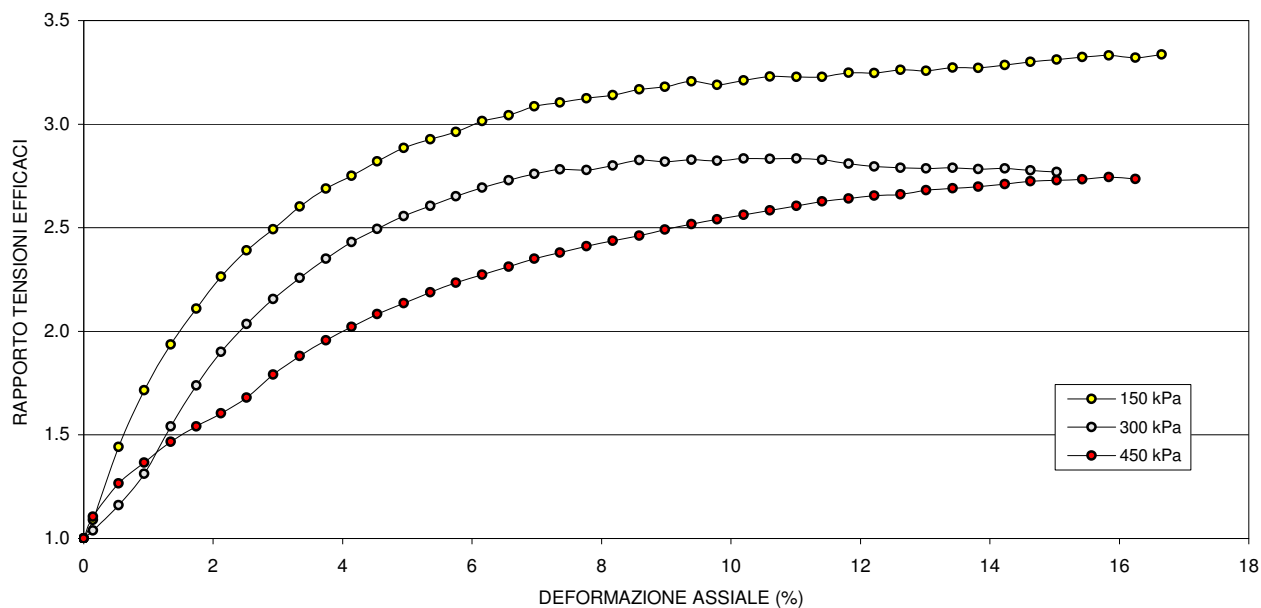
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.145	13.331	0.145	11.518	0.145	47.433
0.541	56.606	0.541	45.272	0.541	114.894
0.936	83.005	0.936	81.129	0.936	151.378
1.345	102.072	1.345	130.339	1.345	186.823
1.741	117.628	1.741	167.044	1.741	212.591
2.123	130.237	2.123	193.576	2.123	233.717
2.519	141.782	2.519	215.282	2.519	260.502
2.928	152.271	2.928	233.328	2.928	299.856
3.337	161.903	3.337	249.070	3.337	329.528
3.745	170.602	3.745	263.304	3.745	353.936
4.141	178.489	4.141	276.001	4.141	373.981
4.537	185.717	4.537	286.974	4.537	392.109
4.945	192.269	4.945	297.300	4.945	407.849
5.354	198.424	5.354	306.602	5.354	421.973
5.750	204.135	5.750	315.523	5.750	434.560
6.159	209.513	6.159	323.397	6.159	445.765
6.568	214.509	6.568	330.112	6.568	455.409
6.963	218.994	6.963	336.061	6.963	464.677
7.359	223.107	7.359	342.112	7.359	472.077
7.768	227.388	7.768	341.339	7.768	479.496
8.176	231.138	8.176	347.485	8.176	486.999
8.585	234.124	8.585	352.588	8.585	492.748
8.981	237.667	8.981	352.758	8.981	497.918
9.390	240.579	9.390	354.551	9.390	502.374
9.785	243.094	9.785	355.644	9.785	506.678
10.194	245.463	10.194	357.618	10.194	510.605
10.603	247.486	10.603	359.084	10.603	514.475
11.012	249.481	11.012	359.573	11.012	518.694
11.408	251.717	11.408	358.211	11.408	522.042
11.816	253.963	11.816	356.401	11.816	525.181
12.212	256.140	12.212	355.347	12.212	527.947
12.621	257.940	12.621	354.158	12.621	529.950
13.016	259.599	13.016	353.789	13.016	532.706
13.425	261.420	13.425	354.123	13.425	535.885
13.821	263.404	13.821	354.799	13.821	538.308
14.230	265.017	14.230	355.323	14.230	540.290
14.625	266.869	14.625	355.502	14.625	541.612
15.034	268.203	15.034	355.684	15.034	542.814
15.430	269.480			15.430	544.527
15.839	270.469			15.839	546.039
16.247	271.509			16.247	542.928
16.656	275.673				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.145	2.000	0.145	0.000	0.145	0.000
0.541	22.000	0.541	17.000	0.541	18.000
0.936	34.000	0.936	40.000	0.936	37.000
1.345	41.000	1.345	59.000	1.345	49.000
1.741	44.000	1.741	74.000	1.741	57.000
2.123	47.000	2.123	85.000	2.123	63.000
2.519	48.000	2.519	92.000	2.519	67.000
2.928	48.000	2.928	98.000	2.928	71.000
3.337	49.000	3.337	102.000	3.337	76.000
3.745	49.000	3.745	105.000	3.745	80.000
4.141	48.000	4.141	107.000	4.141	84.000
4.537	48.000	4.537	108.000	4.537	88.000
4.945	48.000	4.945	109.000	4.945	91.000
5.354	47.000	5.354	109.000	5.354	95.000
5.750	46.000	5.750	109.000	5.750	98.000
6.159	46.000	6.159	109.000	6.159	100.000
6.568	45.000	6.568	109.000	6.568	103.000
6.963	45.000	6.963	109.000	6.963	106.000
7.359	44.000	7.359	108.000	7.359	108.000
7.768	43.000	7.768	108.000	7.768	110.000
8.176	42.000	8.176	107.000	8.176	111.000
8.585	42.000	8.585	107.000	8.585	113.000
8.981	41.000	8.981	106.000	8.981	116.000
9.390	41.000	9.390	106.000	9.390	119.000
9.785	39.000	9.785	105.000	9.785	121.000
10.194	39.000	10.194	105.000	10.194	123.000
10.603	39.000	10.603	104.000	10.603	125.000
11.012	38.000	11.012	104.000	11.012	127.000
11.408	37.000	11.408	104.000	11.408	129.000
11.816	37.000	11.816	103.000	11.816	130.000
12.212	36.000	12.212	102.000	12.212	131.000
12.621	36.000	12.621	102.000	12.621	131.000
13.016	35.000	13.016	102.000	13.016	133.000
13.425	35.000	13.425	102.000	13.425	133.000
13.821	34.000	13.821	101.000	13.821	133.000
14.230	34.000	14.230	101.000	14.230	134.000
14.625	34.000	14.625	100.000	14.625	136.000
15.034	34.000	15.034	99.000	15.034	136.000
15.430	34.000			15.430	136.000
15.839	34.000			15.839	137.000
16.247	33.000			16.247	137.000
16.656	32.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.145	1.090	0.145	1.038	0.145	1.105
0.541	1.442	0.541	1.160	0.541	1.266
0.936	1.716	0.936	1.312	0.936	1.367
1.345	1.936	1.345	1.541	1.345	1.466
1.741	2.110	1.741	1.739	1.741	1.541
2.123	2.264	2.123	1.900	2.123	1.604
2.519	2.390	2.519	2.035	2.519	1.680
2.928	2.493	2.928	2.155	2.928	1.791
3.337	2.603	3.337	2.258	3.337	1.881
3.745	2.689	3.745	2.350	3.745	1.957
4.141	2.750	4.141	2.430	4.141	2.022
4.537	2.821	4.537	2.495	4.537	2.083
4.945	2.885	4.945	2.557	4.945	2.136
5.354	2.926	5.354	2.605	5.354	2.189
5.750	2.963	5.750	2.652	5.750	2.235
6.159	3.015	6.159	2.693	6.159	2.274
6.568	3.043	6.568	2.728	6.568	2.312
6.963	3.086	6.963	2.759	6.963	2.351
7.359	3.105	7.359	2.782	7.359	2.380
7.768	3.125	7.768	2.778	7.768	2.410
8.176	3.140	8.176	2.800	8.176	2.437
8.585	3.168	8.585	2.827	8.585	2.462
8.981	3.180	8.981	2.818	8.981	2.491
9.390	3.207	9.390	2.828	9.390	2.518
9.785	3.190	9.785	2.824	9.785	2.540
10.194	3.211	10.194	2.834	10.194	2.561
10.603	3.230	10.603	2.832	10.603	2.583
11.012	3.228	11.012	2.835	11.012	2.606
11.408	3.228	11.408	2.828	11.408	2.626
11.816	3.247	11.816	2.809	11.816	2.641
12.212	3.247	12.212	2.795	12.212	2.655
12.621	3.263	12.621	2.789	12.621	2.661
13.016	3.257	13.016	2.787	13.016	2.680
13.425	3.273	13.425	2.789	13.425	2.690
13.821	3.271	13.821	2.783	13.821	2.698
14.230	3.285	14.230	2.786	14.230	2.710
14.625	3.301	14.625	2.778	14.625	2.725
15.034	3.312	15.034	2.770	15.034	2.729
15.430	3.323			15.430	2.734
15.839	3.332			15.839	2.745
16.247	3.321			16.247	2.735
16.656	3.336				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
154.665	6.665	305.759	5.759	473.717	23.717
156.303	28.303	305.636	22.636	489.447	57.447
157.503	41.503	300.565	40.565	488.689	75.689
160.036	51.036	306.170	65.170	494.411	93.411
164.814	58.814	309.522	83.522	499.296	106.296
168.118	65.118	311.788	96.788	503.858	116.858
172.891	70.891	315.641	107.641	513.251	130.251
178.136	76.136	318.664	116.664	528.928	149.928
181.951	80.951	322.535	124.535	538.764	164.764
186.301	85.301	326.652	131.652	546.968	176.968
191.244	89.244	331.000	138.000	552.991	186.991
194.859	92.859	335.487	143.487	558.054	196.054
198.134	96.134	339.650	148.650	562.925	203.925
202.212	99.212	344.301	153.301	565.986	210.986
206.067	102.067	348.762	157.762	569.280	217.280
208.757	104.757	352.698	161.698	572.883	222.883
212.254	107.254	356.056	165.056	574.704	227.704
214.497	109.497	359.031	168.031	576.339	232.339
217.553	111.553	363.056	171.056	578.038	236.038
220.694	113.694	362.670	170.670	579.748	239.748
223.569	115.569	366.742	173.742	582.499	243.499
225.062	117.062	369.294	176.294	583.374	246.374
227.834	118.834	370.379	176.379	582.959	248.959
229.289	120.289	371.275	177.275	582.187	251.187
232.547	121.547	372.822	177.822	582.339	253.339
233.731	122.731	373.809	178.809	582.302	255.302
234.743	123.743	375.542	179.542	582.238	257.238
236.740	124.740	375.787	179.787	582.347	259.347
238.859	125.859	375.105	179.105	582.021	261.021
239.982	126.982	375.201	178.201	582.590	262.590
242.070	128.070	375.674	177.674	582.974	263.974
242.970	128.970	375.079	177.079	583.975	264.975
244.799	129.799	374.894	176.894	583.353	266.353
245.710	130.710	375.062	177.062	584.943	267.943
247.702	131.702	376.400	177.400	586.154	269.154
248.509	132.509	376.661	177.661	586.145	270.145
249.435	133.435	377.751	177.751	584.806	270.806
250.102	134.102	378.842	177.842	585.407	271.407
250.740	134.740			586.264	272.264
251.234	135.234			586.019	273.019
252.754	135.754			584.464	271.464
255.837	137.837				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

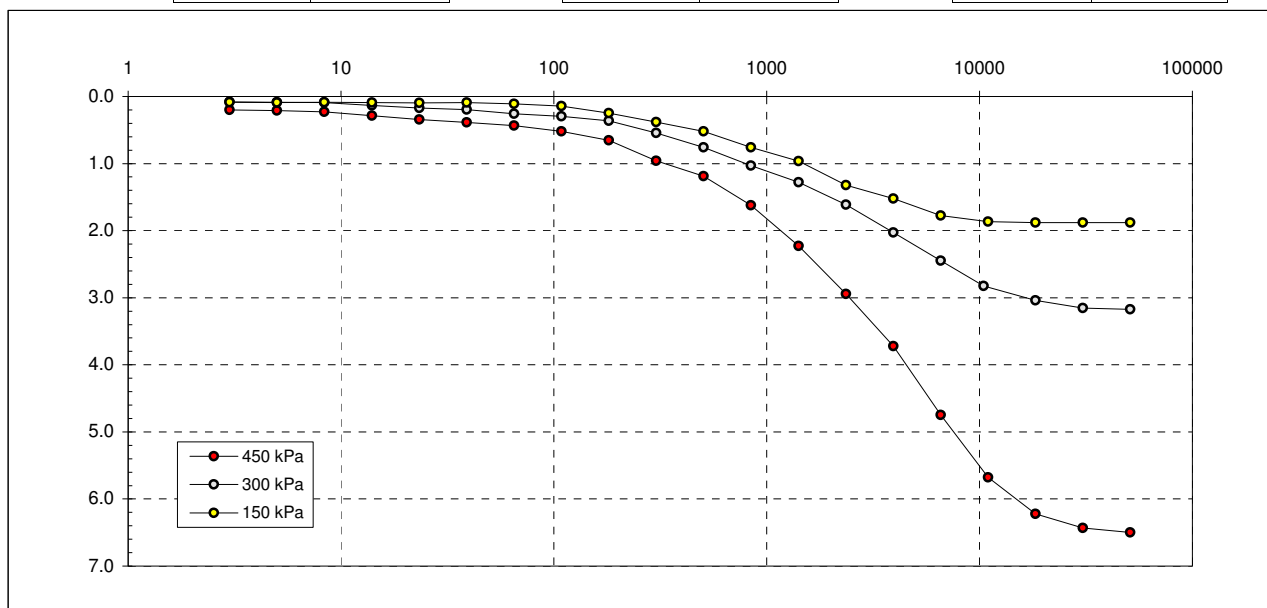
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.08
5	0.09
8	0.08
14	0.09
23	0.10
39	0.09
65	0.11
109	0.14
181	0.25
303	0.38
506	0.52
845	0.76
1412	0.96
2357	1.32
3937	1.52
6575	1.77
10979	1.87
18335	1.88
30620	1.88
51136	1.88

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.08
5	0.09
8	0.09
14	0.13
23	0.17
39	0.20
65	0.26
109	0.30
181	0.36
303	0.54
506	0.76
845	1.03
1412	1.28
2357	1.61
3937	2.03
6575	2.45
10471	2.83
18335	3.04
30620	3.15
51136	3.17

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.20
5	0.21
8	0.23
14	0.29
23	0.35
39	0.39
65	0.44
109	0.52
181	0.66
303	0.96
506	1.19
845	1.62
1412	2.23
2357	2.95
3937	3.72
6575	4.75
10979	5.68
18335	6.22
30620	6.43
51136	6.50



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

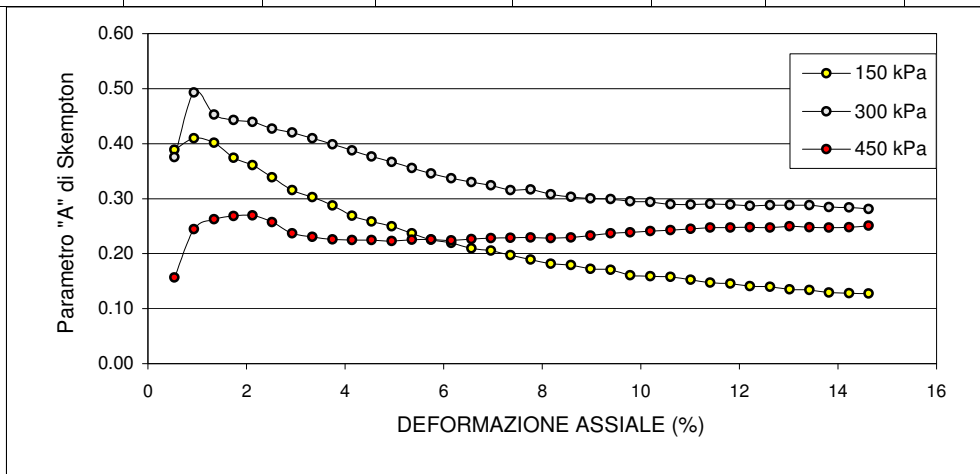
CAMPIONE: **D3S2 SH3 m 21.00 - 21.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.541	0.3887	0.541	0.3755	0.541	0.1567
0.936	0.4096	0.936	0.4930	0.936	0.2444
1.345	0.4017	1.345	0.4527	1.345	0.2623
1.741	0.3741	1.741	0.4430	1.741	0.2681
2.123	0.3609	2.123	0.4391	2.123	0.2696
2.519	0.3385	2.519	0.4273	2.519	0.2572
2.928	0.3152	2.928	0.4200	2.928	0.2368
3.337	0.3027	3.337	0.4095	3.337	0.2306
3.745	0.2872	3.745	0.3988	3.745	0.2260
4.141	0.2689	4.141	0.3877	4.141	0.2246
4.537	0.2585	4.537	0.3763	4.537	0.2244
4.945	0.2497	4.945	0.3666	4.945	0.2231
5.354	0.2369	5.354	0.3555	5.354	0.2251
5.750	0.2253	5.750	0.3455	5.750	0.2255
6.159	0.2196	6.159	0.3370	6.159	0.2243
6.568	0.2098	6.568	0.3302	6.568	0.2262
6.963	0.2055	6.963	0.3243	6.963	0.2281
7.359	0.1972	7.359	0.3157	7.359	0.2288
7.768	0.1891	7.768	0.3164	7.768	0.2294
8.176	0.1817	8.176	0.3079	8.176	0.2279
8.585	0.1794	8.585	0.3035	8.585	0.2293
8.981	0.1725	8.981	0.3005	8.981	0.2330
9.390	0.1704	9.390	0.2990	9.390	0.2369
9.785	0.1604	9.785	0.2952	9.785	0.2388
10.194	0.1589	10.194	0.2936	10.194	0.2409
10.603	0.1576	10.603	0.2896	10.603	0.2430
11.012	0.1523	11.012	0.2892	11.012	0.2448
11.408	0.1470	11.408	0.2903	11.408	0.2471
11.816	0.1457	11.816	0.2890	11.816	0.2475
12.212	0.1405	12.212	0.2870	12.212	0.2481
12.621	0.1396	12.621	0.2880	12.621	0.2472
13.016	0.1348	13.016	0.2883	13.016	0.2497
13.425	0.1339	13.425	0.2880	13.425	0.2482
13.821	0.1291	13.821	0.2847	13.821	0.2471
14.230	0.1283	14.230	0.2842	14.230	0.2480
14.625	0.1274	14.625	0.2813	14.625	0.2511



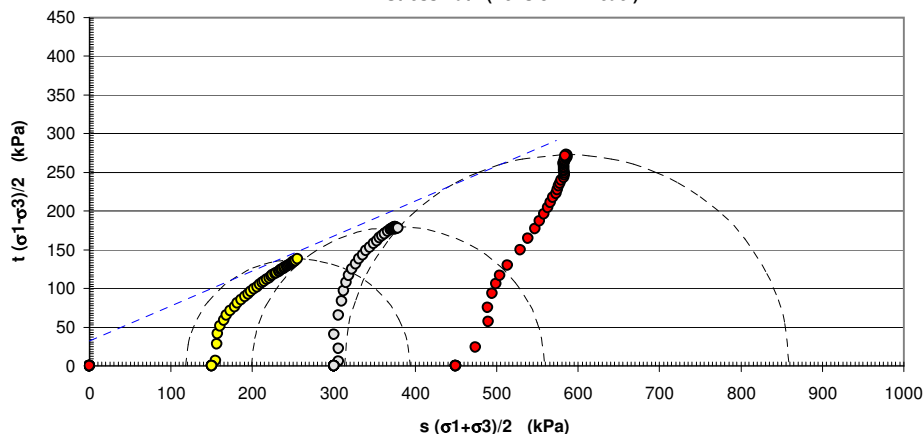
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

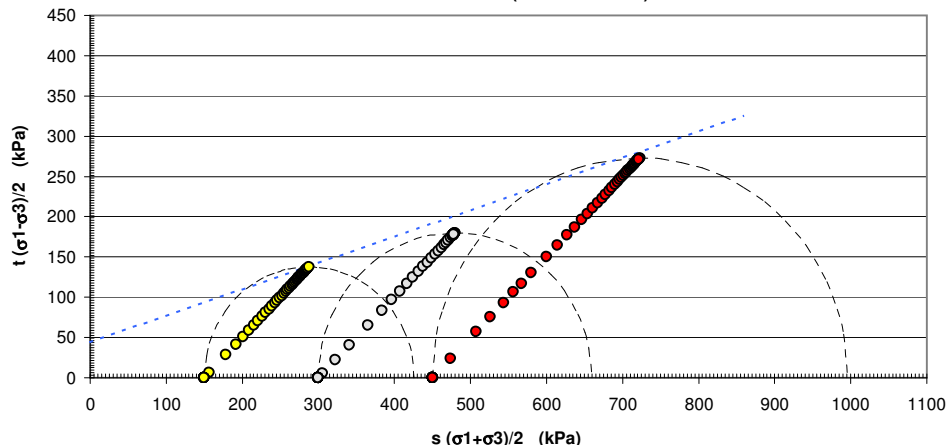
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D3S2 SH3
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA:
14/11/18
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	276	360	546
deformazione (%)	16.7	15.0	15.8
tensione efficace s' (kPa)	256	376	586
tensione efficace t' (kPa)	138	180	273
c' (kPa):	32.0	ϕ' (°):	24.4

Stress Path (Tensioni Efficaci)

CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	276	360	546
deformazione (%)	16.7	15.0	15.8
tensione totale s (kPa)	287.8	479.8	723.0
tensione efficace t (kPa)	137.8	179.8	273.0
c (kPa):	44.7	ϕ' (°):	18.1


Stress Path (Tensioni Totali)


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo con ghiaia argilloso sabbioso marrone
	W naturale (%)8.8
	γ naturale(Mg/m³)-
	γ secco (Mg/m³)-
	γ immerso (Mg/m³)-
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m³) -
	PROVE ESEGUITE
Umidità Naturale - Trassiale UU -	
Limiti Atterberg - Trassiale CIU -	
Gran. Setacciatura SI Edometria -	
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -	
Peso di Volume - Espansione L.L. -	
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -	
Analisi Chimica - Colonna Risonante -	
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
3.45 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 30/01-20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia argilloso sabbioso marrone

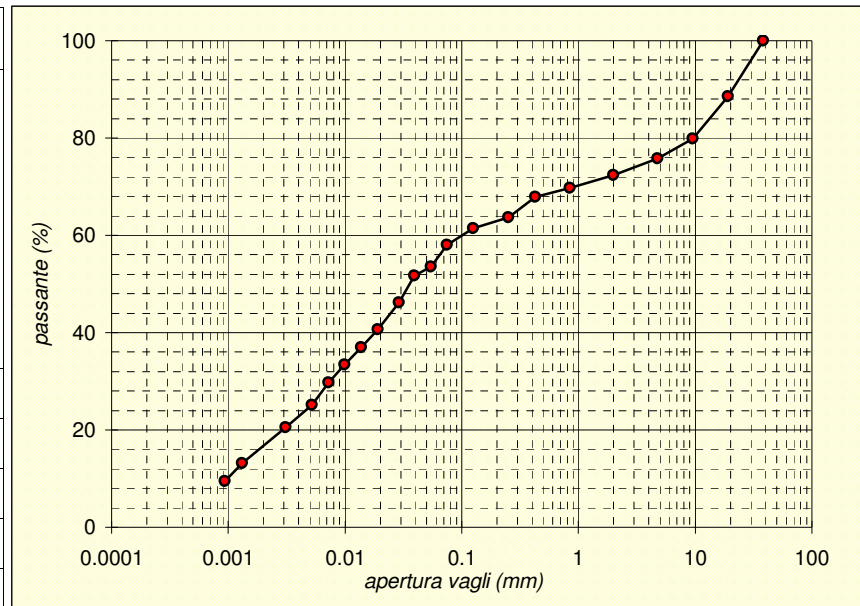
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	36.73	11.39	88.61
573	setaccio	9.51	28.41	8.81	79.81
290	setaccio	4.75	13.09	4.06	75.75
291	setaccio	2.0	10.98	3.40	72.34
292	setaccio	0.850	8.47	2.63	69.72
293	setaccio	0.425	5.82	1.80	67.91
282	setaccio	0.250	13.64	4.23	63.68
283	setaccio	0.125	7.29	2.26	61.42
286	setaccio	0.075	11.11	3.44	57.98
-	calcolato	0.0549	14.17	4.39	53.59
-	calcolato	0.0394	5.93	1.84	51.75
-	calcolato	0.0290	17.79	5.52	46.23
-	calcolato	0.0190	17.79	5.52	40.72
-	calcolato	0.0138	11.86	3.68	37.04
-	calcolato	0.0100	11.86	3.68	33.36
-	calcolato	0.0072	11.86	3.68	29.68
-	calcolato	0.0052	14.83	4.60	25.09
-	calcolato	0.0031	14.83	4.60	20.49
-	calcolato	0.0013	23.73	7.36	13.13
-	calcolato	0.0009	11.86	3.68	9.46
	fondo	30.50	9.46	100.00	0.00
TOTALE		322.56		ϕ max (mm) = 24.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	33.0
18	60	32.0
18	120	29.0
18	300	26.0
18	600	24.0
18	1200	22.0
18	2400	20.0
18	4800	17.5
18	14400	15.0
18	86400	11.0
18	172800	9.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	24.3%	27.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	17.8%	16.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	41.2%	38.8%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	16.8%	16.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SPT2 m 6.00 - 6.20**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 0.2
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.20 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S2 SPT2	m 6.00 - 6.20			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	25/01 - 15/02/19		
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

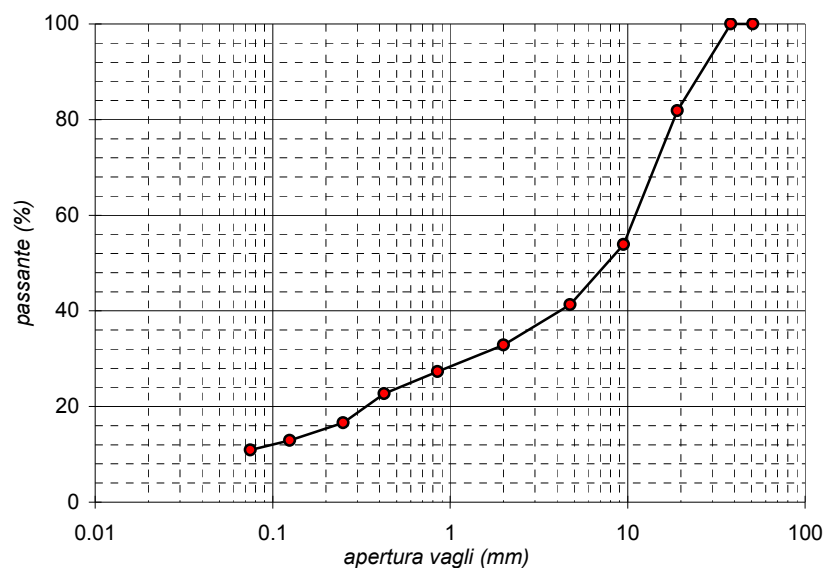
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio fina sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	49.79	18.13	18.13	81.87
573	setaccio	9.5	76.92	28.00	46.13	53.87
290	setaccio	4.75	34.52	12.57	58.69	41.31
291	setaccio	2.0	23.10	8.41	67.10	32.90
292	setaccio	0.850	15.28	5.56	72.66	27.34
293	setaccio	0.425	12.70	4.62	77.29	22.71
282	setaccio	0.250	16.80	6.12	83.40	16.60
283	setaccio	0.125	10.04	3.65	87.06	12.94
286	setaccio	0.075	5.60	2.04	89.10	10.90
	fondo		29.95	10.90	100.00	0.00
TOTALE			274.70		ϕ max (mm) = 22.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	58.7%	67.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	30.4%	22.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	10.9%	10.9%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S2 SPT4 m 30.00 - 30.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 30.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio fina sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 0.7 γ ricostituito(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
30.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S2 SPT4 m 30.00 - 30.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 30/01 - 20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

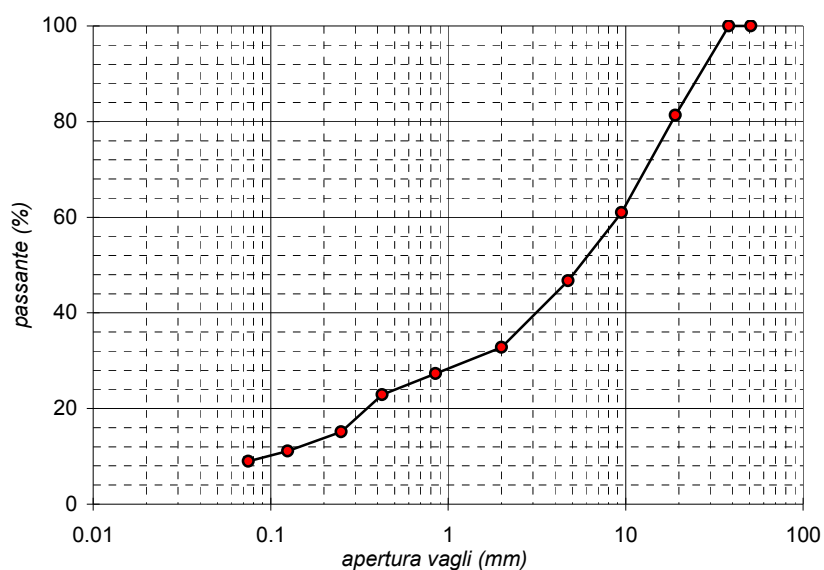
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio fina sabbiosa debolmente limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	83.77	18.66	18.66	81.34
573	setaccio	9.5	91.38	20.35	39.01	60.99
290	setaccio	4.75	64.18	14.29	53.30	46.70
291	setaccio	2.0	62.37	13.89	67.19	32.81
292	setaccio	0.850	24.73	5.51	72.70	27.30
293	setaccio	0.425	19.86	4.42	77.12	22.88
282	setaccio	0.250	34.91	7.77	84.89	15.11
283	setaccio	0.125	17.87	3.98	88.87	11.13
286	setaccio	0.075	9.66	2.15	91.03	8.97
	fondo		40.30	8.97	100.00	0.00
TOTALE			449.03		ϕ max (mm) = 23.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	53.3%	67.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	37.7%	23.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	9.0%	9.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

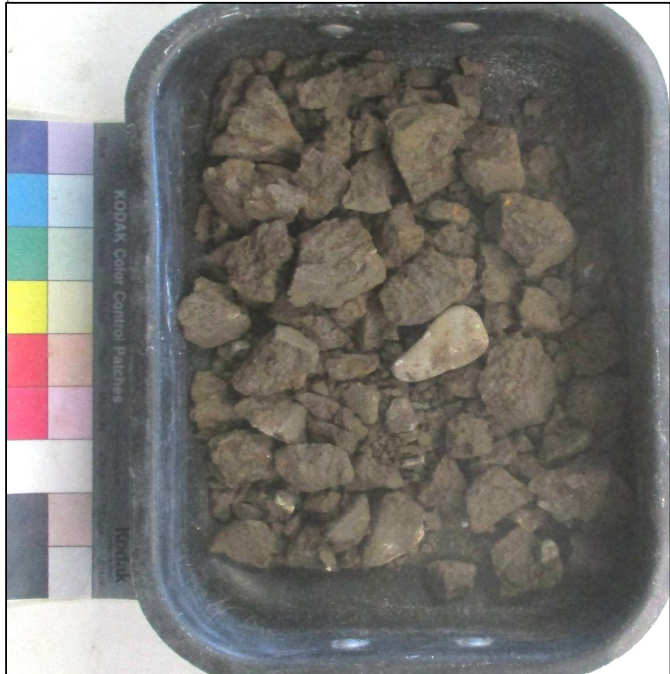
Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 CR1 m 2.00 - 2.50**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 2.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso debolmente ghiaioso con ghiaia marrone
	W naturale (%)14.2
	γ naturale(Mg/m³)-
	γ secco (Mg/m³)-
	γ immerso (Mg/m³)-
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -	
Analisi Chimica - Colonna Risonante -	
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
2.50 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 CR1 m 2.00 - 2.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 31/01-22/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso debolmente ghiaioso con ghiaia marrone

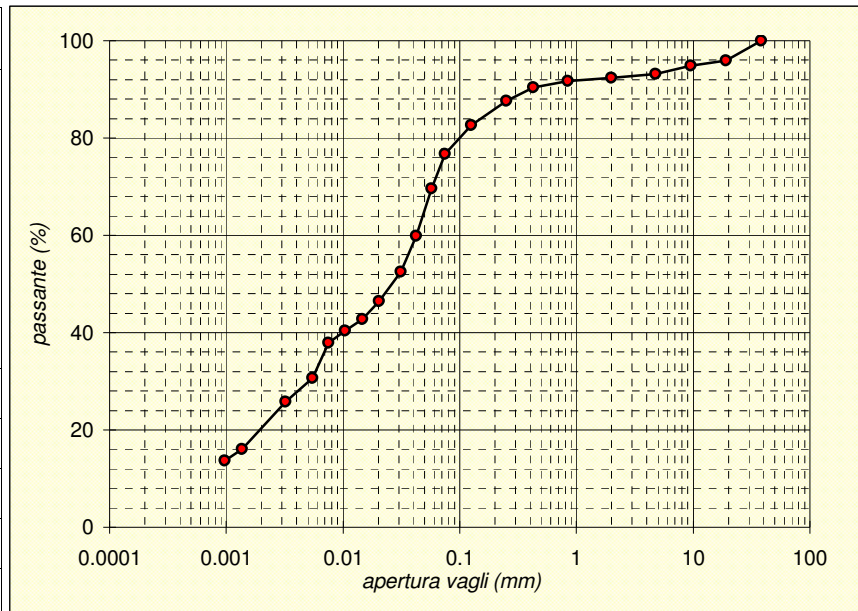
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	25.89	4.04	4.04	95.96
573	setaccio	9.51	7.25	1.13	5.17	94.83
290	setaccio	4.75	10.29	1.61	6.78	93.22
291	setaccio	2.0	5.30	0.83	7.61	92.39
292	setaccio	0.850	4.78	0.75	8.35	91.65
293	setaccio	0.425	7.81	1.22	9.57	90.43
282	setaccio	0.250	17.71	2.76	12.33	87.67
283	setaccio	0.125	32.09	5.01	17.34	82.66
286	setaccio	0.075	38.36	5.99	23.33	76.67
-	calcolato	0.0570	45.53	7.11	30.44	69.56
-	calcolato	0.0426	62.33	9.73	40.16	59.84
-	calcolato	0.0313	46.75	7.30	47.46	52.54
-	calcolato	0.0203	38.95	6.08	53.54	46.46
-	calcolato	0.0146	23.37	3.65	57.19	42.81
-	calcolato	0.0105	15.58	2.43	59.62	40.38
-	calcolato	0.0075	15.58	2.43	62.05	37.95
-	calcolato	0.0054	46.75	7.30	69.35	30.65
-	calcolato	0.0032	31.16	4.86	74.21	25.79
-	calcolato	0.0014	62.33	9.73	83.94	16.06
-	calcolato	0.0010	15.58	2.43	86.37	13.63
-	calcolato	fondo	87.34	13.63	100.00	0.00
TOTALE			640.73		ϕ max (mm) = 26.6	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.03
° C	Tempo (s)	Lettura
15	30	33.0
15	60	29.0
15	120	26.0
15	300	23.5
15	600	22.0
15	1200	21.0
15	2400	20.0
15	4800	17.0
15	14400	15.0
15	86400	11.0
15	172800	10.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	6.8%	7.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	16.6%	20.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	56.2%	51.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	20.4%	20.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

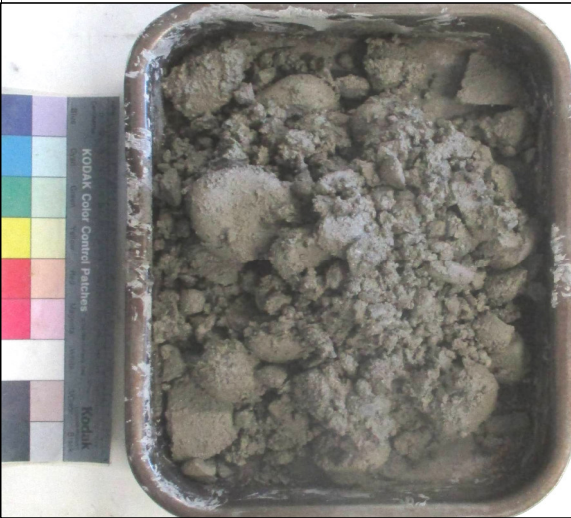
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 CR2 m 10.00 - 10.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa grigia
	W naturale (%) 6.4
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
10.80 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 CR2 m 10.00 - 10.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 30/01 - 20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa grigia

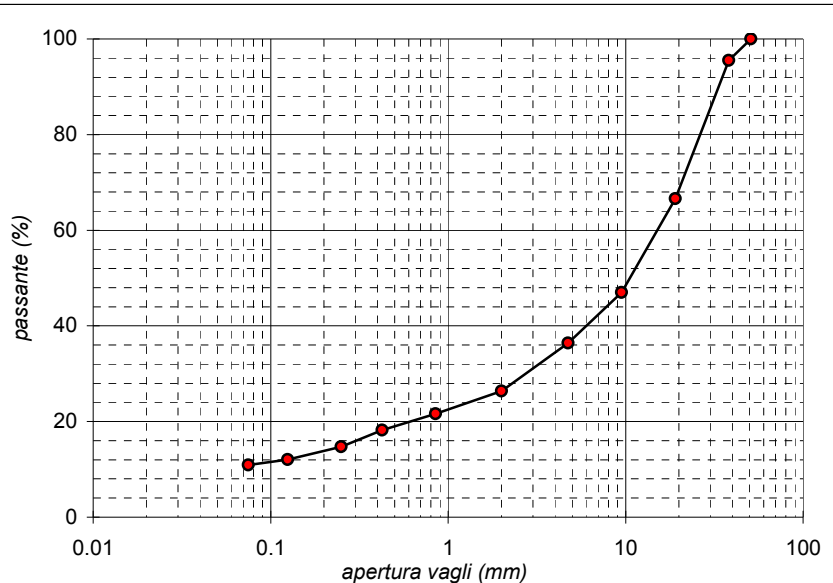
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	106.12	4.48	4.48	95.52
572	setaccio	19.1	686.05	28.95	33.43	66.57
573	setaccio	9.5	463.78	19.57	53.01	46.99
290	setaccio	4.75	251.45	10.61	63.62	36.38
291	setaccio	2.0	236.90	10.00	73.62	26.38
292	setaccio	0.850	113.15	4.78	78.39	21.61
293	setaccio	0.425	79.95	3.37	81.77	18.23
282	setaccio	0.250	83.65	3.53	85.30	14.70
283	setaccio	0.125	63.10	2.66	87.96	12.04
286	setaccio	0.075	26.50	1.12	89.08	10.92
	fondo		258.74	10.92	100.00	0.00
TOTALE			2369.39		ϕ max (mm) = 40.6	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	63.6%	73.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	25.5%	15.5%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	10.9%	10.9%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 CR3 m 28.50 - 29.30**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 28.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa debolmente limosa grigia
	W naturale (%) 7.2
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
29.30 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S3 CR3	m 28.50 - 29.30			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	30/01 - 20/02/19		
VERBALE ACC.:	796/18	DATA CONSEGNA:	26/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

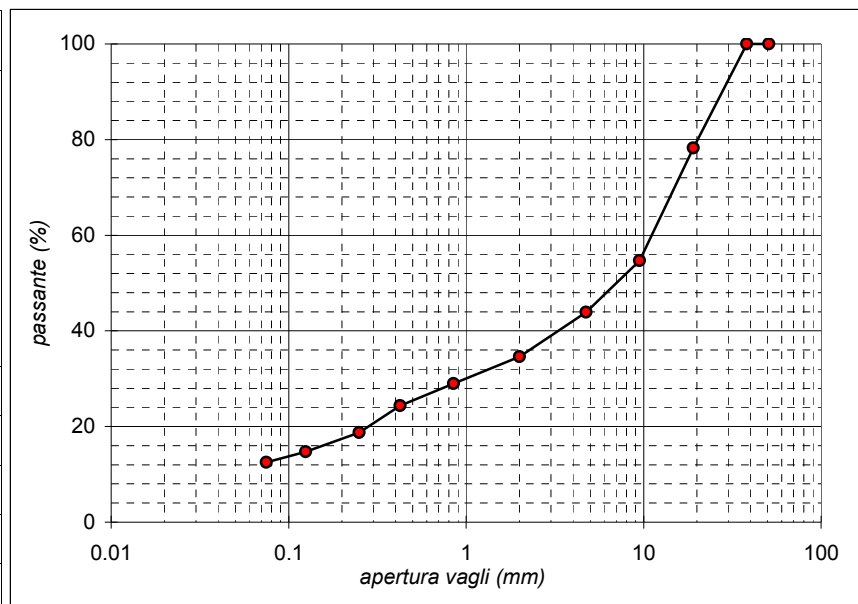
Ghiaia medio-fine sabbiosa debolmente limosa grigia

codici		vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
		(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	505.56	21.73	21.73	78.27
573	setaccio	9.5	548.50	23.58	45.31	54.69
290	setaccio	4.75	251.04	10.79	56.11	43.89
291	setaccio	2.0	215.58	9.27	65.37	34.63
292	setaccio	0.850	131.12	5.64	71.01	28.99
293	setaccio	0.425	108.27	4.65	75.67	24.33
282	setaccio	0.250	130.65	5.62	81.28	18.72
283	setaccio	0.125	92.49	3.98	85.26	14.74
286	setaccio	0.075	52.07	2.24	87.50	12.50
	fondo		290.83	12.50	100.00	0.00
TOTALE			2326.11		ϕ max (mm) = 23.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		
t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
Ghiaia	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	56.1%	65.4%
Sabbia	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	31.4%	22.1%
Limo e Argilla	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.5%	12.5%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



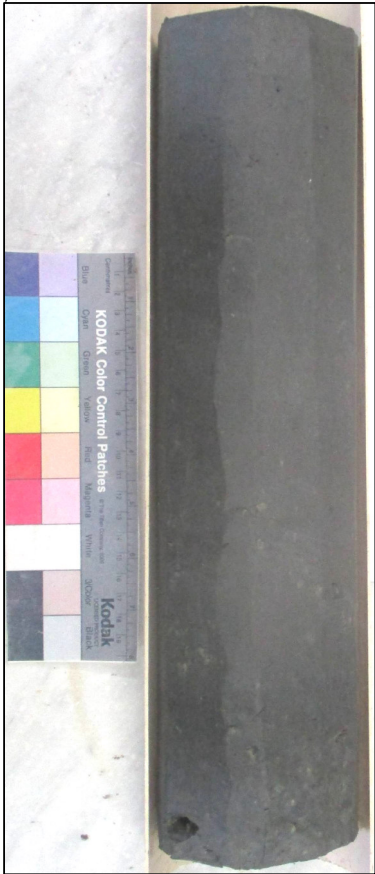
Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH1 m 13.50 - 14.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 36 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	220	104	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio scuro
	260	112	W naturale (%) 33.1 γ naturale(Mg/m ³) 1.89 γ secco (Mg/m ³) 1.42 γ immerso (Mg/m ³) 0.89 porosità (%) 47 indice dei vuoti 0.90 grado di saturazione (%) 99 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	220	104	NOTE: -
basso 14.00			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH1 m 13.50 - 14.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

608.78

12.24

TERRA UMIDA (g)

899.63

251.24

TERRA ESSICATA* (g)

827.02

191.96

UMDITA' DETERMINATA (%)

33.3

33.0

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

33.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH1 m 13.50 - 14.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.52	136.66
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	304.25	303.51
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.89	1.89
MEDIA (Mg/m³)	=	1.89

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S3 SH1	m 13.50 - 14.00			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

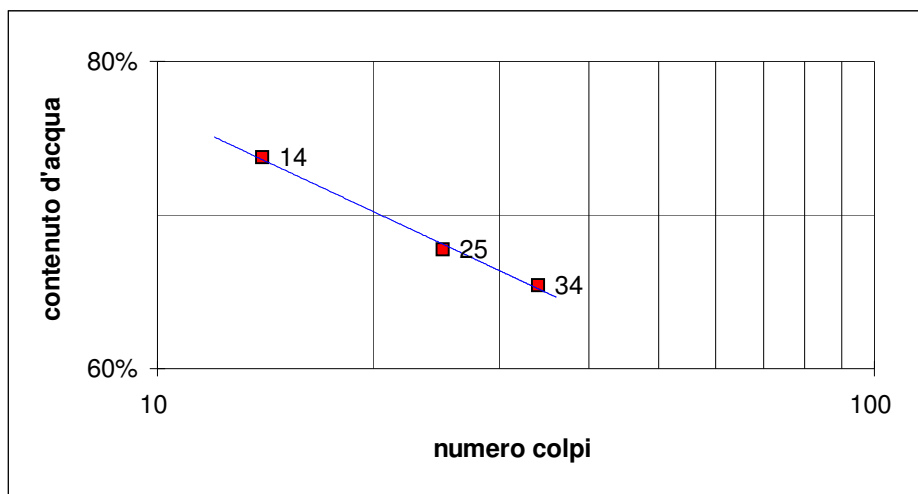
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	14			
massa umida+ tara (g)	25.08	24.26	24.99	12.38	12.82	899.63
massa secca+ tara (g)	16.05	15.36	15.33	10.05	10.37	827.02
acqua contenuta (g)	9.03	8.90	9.66	2.33	2.45	72.61
tara (g)	2.25	2.22	2.23	2.24	2.25	608.78
peso secco (g)	13.80	13.14	13.10	7.81	8.12	218.24
contenuto d'acqua	65.4%	67.7%	73.7%	29.8%	30.2%	33.3%

Umidità Naturale	Wn =	33%
Limite Liquido	LL =	68%
Limite Plastico	LP =	30%
Indice Plastico	IP =	38%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 SH1 m 13.50 - 14.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio scuro

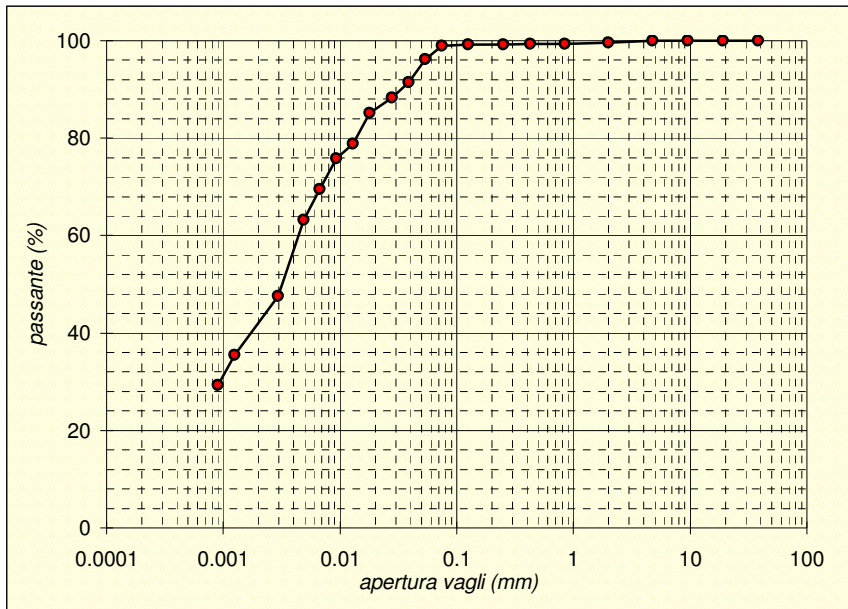
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.84	0.38	0.38	99.62
292	setaccio	0.850	0.48	0.22	0.60	99.40
293	setaccio	0.425	0.14	0.06	0.67	99.33
282	setaccio	0.250	0.17	0.08	0.75	99.25
283	setaccio	0.125	0.20	0.09	0.84	99.16
286	setaccio	0.075	0.47	0.22	1.05	98.95
-	calcolato	0.0537	6.08	2.79	3.84	96.16
-	calcolato	0.0388	10.27	4.71	8.55	91.45
-	calcolato	0.0278	6.85	3.14	11.69	88.31
-	calcolato	0.0178	6.85	3.14	14.82	85.18
-	calcolato	0.0130	13.70	6.28	21.10	78.90
-	calcolato	0.0093	6.85	3.14	24.24	75.76
-	calcolato	0.0067	13.70	6.28	30.52	69.48
-	calcolato	0.0049	13.70	6.28	36.79	63.21
-	calcolato	0.0030	34.24	15.69	52.48	47.52
-	calcolato	0.0012	26.18	12.00	64.48	35.52
-	calcolato	0.0009	13.69	6.28	70.75	29.25
-	calcolato	fondo	63.82	29.25	100.00	0.00
TOTALE			218.24		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	34.5
18	60	33.0
18	120	32.0
18	300	31.0
18	600	29.0
18	1200	28.0
18	2400	26.0
18	4800	24.0
18	14400	19.0
19	86400	15.0
19	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.1%	2.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	56.9%	55.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	42.1%	42.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 19.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 40 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	180	90	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
	190	-	W naturale (%) 28.3 γ naturale (Mg/m ³) 1.95 γ secco (Mg/m ³) 1.52 γ immerso (Mg/m ³) 0.96 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.78 grado di saturazione (%) 98 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	170	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
basso 20.00			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

311.66

2.24

TERRA UMIDA (g)

491.13

132.22

TERRA ESSICATA* (g)

451.3

103.76

UMDITA' DETERMINATA (%)

28.5

28.0

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

28.3

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.83	136.52
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	309.13	308.76
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.96
MEDIA (Mg/m³)	=	1.95

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S3 SH2	m 19.50 - 20.00			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

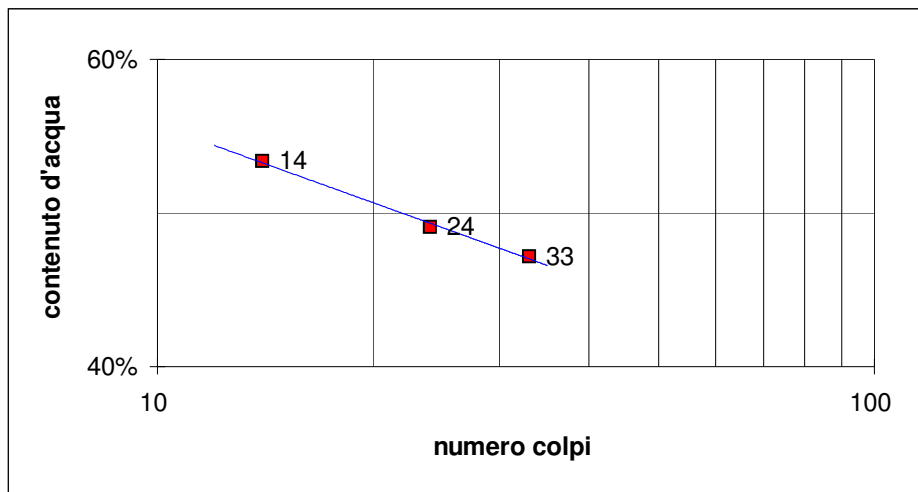
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	24	14			
massa umida+ tara (g)	29.78	26.03	26.33	13.08	12.99	491.13
massa secca+ tara (g)	20.96	18.18	17.92	10.80	10.75	451.30
acqua contenuta (g)	8.82	7.85	8.41	2.28	2.24	39.83
tara (g)	2.26	2.19	2.16	2.20	2.18	311.66
peso secco (g)	18.70	15.99	15.76	8.60	8.57	139.64
contenuto d'acqua	47.2%	49.1%	53.4%	26.5%	26.1%	28.5%

Umidità Naturale	Wn =	29%
Limite Liquido	LL =	49%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	23%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

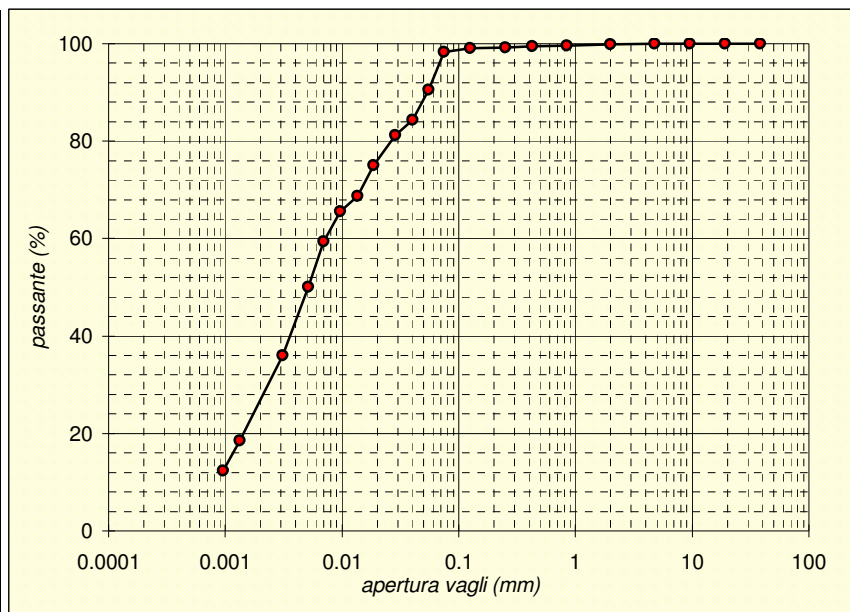
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.17	0.12	99.88
292	setaccio	0.850	0.30	0.34	99.66
293	setaccio	0.425	0.23	0.50	99.50
282	setaccio	0.250	0.31	0.72	99.28
283	setaccio	0.125	0.29	0.93	99.07
286	setaccio	0.075	1.09	1.71	98.29
-	calcolato	0.0552	10.77	9.43	90.57
-	calcolato	0.0402	8.71	15.66	84.34
-	calcolato	0.0288	4.35	18.78	81.22
-	calcolato	0.0187	8.71	25.01	74.99
-	calcolato	0.0135	8.71	31.25	68.75
-	calcolato	0.0097	4.35	34.37	65.63
-	calcolato	0.0070	8.71	40.60	59.40
-	calcolato	0.0051	13.06	49.96	50.04
-	calcolato	0.0031	19.59	63.98	36.02
-	calcolato	0.0013	24.33	81.41	18.59
-	calcolato	0.0010	8.71	87.64	12.36
-	fondo	17.25	12.36	100.00	0.00
TOTALE		139.64	ϕ max (mm) = 2.4		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
° C	Tempo (s)	Lettura
17.5	30	33.0
17.5	60	31.0
17.5	120	30.0
17.5	300	28.0
17.5	600	26.0
17.5	1200	25.0
17.5	2400	23.0
17.5	4800	20.0
17.5	14400	15.5
17	86400	10.0
17	172800	8.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.7%	6.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	71.3%	66.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	27.0%	27.0%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

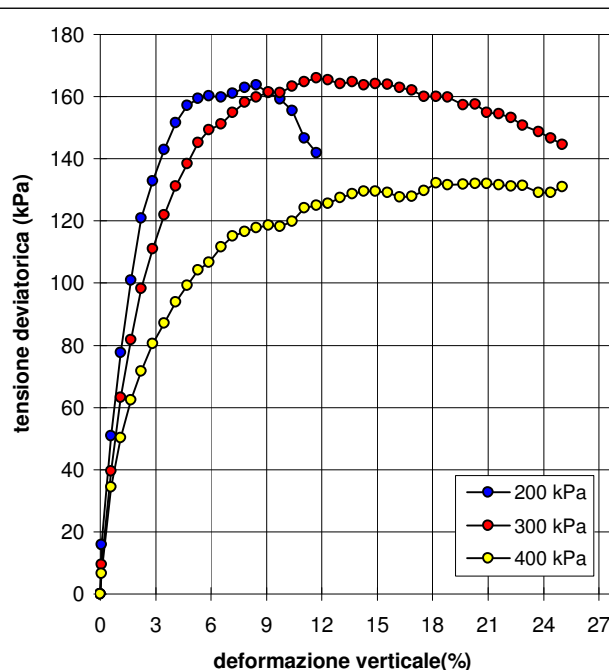
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	171.3	172.2	171.3
0.07	15.79	0.07	9.45	0.07	6.51	Umidità naturale (%):	28.5	28.5	28.5
0.59	50.82	0.59	39.52	0.59	34.34	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.95	1.96	1.95
1.12	77.59	1.12	63.17	1.12	50.30	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.52	1.53	1.52
1.65	100.81	1.65	81.69	1.65	62.40	sigma 3:	200 kPa	300 kPa	400 kPa
2.22	120.86	2.22	98.20	2.22	71.63				
2.83	132.83	2.83	110.99	2.83	80.54				
3.46	142.95	3.46	121.83	3.46	87.06				
4.09	151.67	4.09	131.28	4.09	93.98				
4.70	157.09	4.70	138.31	4.70	99.26				
5.29	159.40	5.29	145.26	5.29	104.16				
5.91	160.32	5.91	149.22	5.91	106.66				
6.55	159.80	6.55	151.20	6.55	111.61				
7.18	160.97	7.18	154.93	7.18	115.05				
7.82	162.82	7.82	158.10	7.82	116.49				
8.44	163.72	8.44	159.90	8.44	117.78				
9.11	161.34	9.11	161.49	9.11	118.66				
9.75	159.25	9.75	161.21	9.75	118.29				
10.41	155.45	10.41	163.23	10.41	119.91				
11.05	146.62	11.05	164.68	11.05	124.15				
11.71	141.86	11.71	166.00	11.71	124.92				
		12.35	165.32	12.35	125.68				
		13.01	164.23	13.01	127.39				
		13.65	164.74	13.65	128.69				
		14.29	163.74	14.29	129.59				
		14.91	164.11	14.91	129.62				
		15.55	163.90	15.55	129.08				
		16.21	162.84	16.21	127.72				
		16.88	162.12	16.88	127.92				
		17.53	160.05	17.53	129.70				
		18.18	160.08	18.18	132.24				
		18.81	159.77	18.81	131.65				
		19.65	157.42	19.65	131.82				
		20.30	157.65	20.30	131.99				
		20.93	154.90	20.93	132.04				
		21.59	154.50	21.59	131.70				
		22.23	153.30	22.23	131.22				
		22.89	150.67	22.89	131.32				
		23.74	148.73	23.74	129.14				
		24.38	146.56	24.38	129.10				
		25.03	144.60	25.03	130.93				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

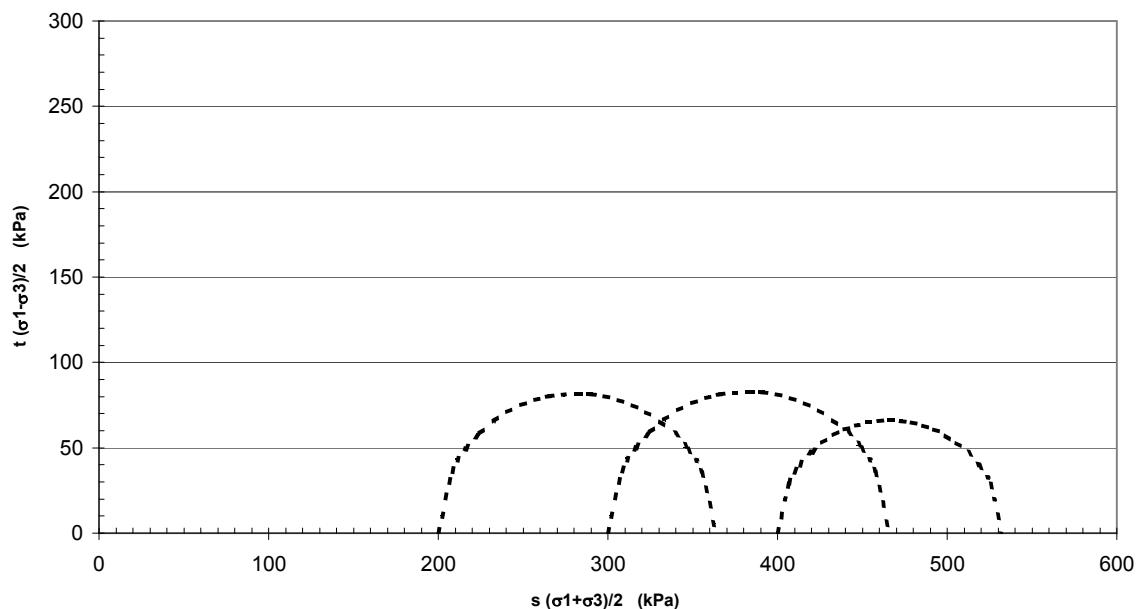
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S3 SH2		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	200	300	400
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	163.72	166.00	132.24
Deformazione a rottura (%):	8.44	11.71	18.18
Cu (kPa):	81.86	83.00	66.12
Cu Media (kPa):	76.99		
Dev. Standard Cu (kPa):	9.43		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S3 SH2	m 19.50 - 20.00	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

edometro n: Ed 5

bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.000	0.00	0.779	0.775			
24.5	0.057	0.29	0.774	0.774	0.042	0.023	4.28
49.1	0.150	0.75	0.765	0.766	0.034	0.019	5.28
98.1	0.371	1.86	0.746	0.748	0.040	0.023	4.44
196.2	0.700	3.50	0.717	0.721	0.030	0.017	5.97
392.4	1.137	5.69	0.678	0.685	0.020	0.011	8.97
784.8	1.864	9.32	0.613	0.626	0.016	0.009	10.80
1569.6	2.780	13.90	0.532	0.546	0.010	0.006	17.14
392.4	2.522	12.61	0.554	0.553			
98.1	2.074	10.37	0.594	0.590			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%):

Massa volumica apparente (Mg/m³):

Massa volumica apparente secca (Mg/m³):

Indice dei vuoti:

Grado di Saturazione (%):

Massa volumica reale (Mg/m³)

Iniziale

20.000

28.5

1.95

1.52

0.78

99

2.70

Finale

17.926

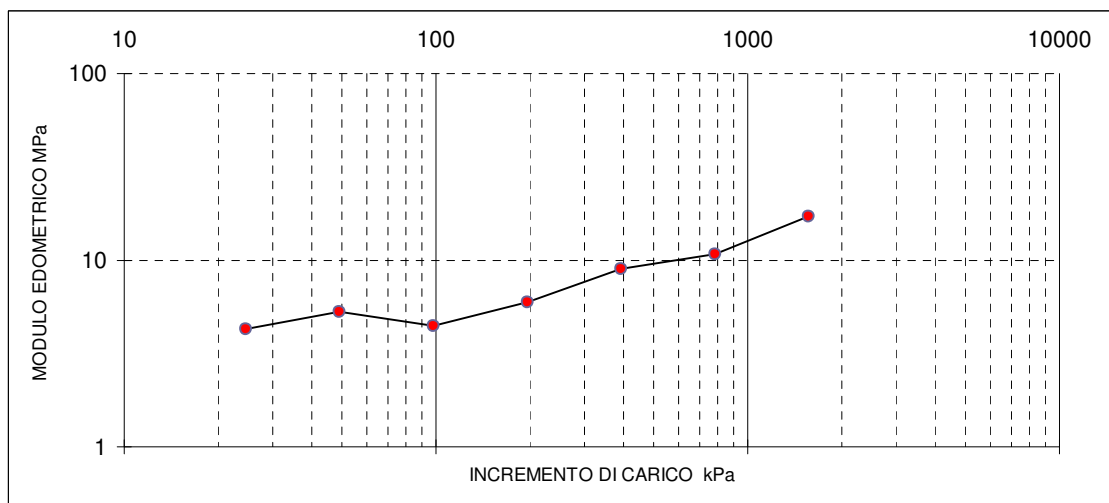
22.0

2.07

1.69

0.59

100



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

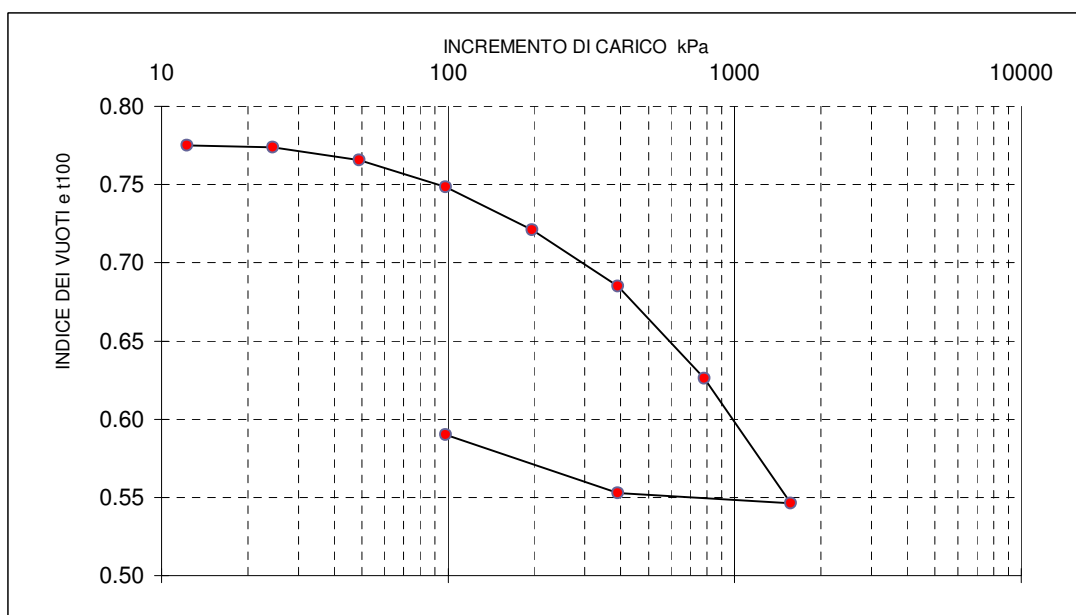
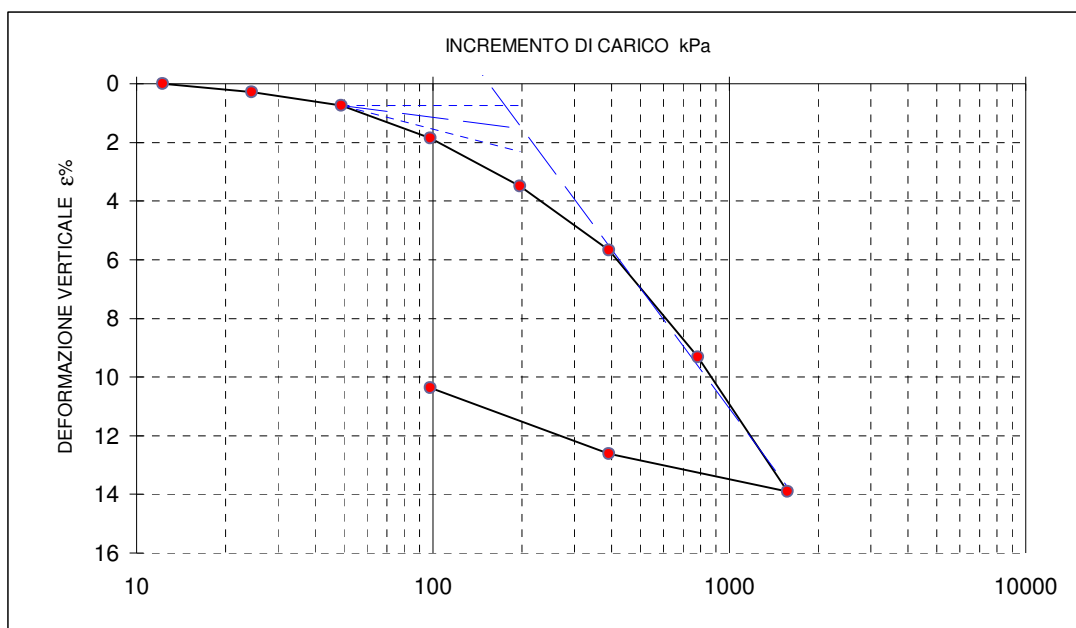
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.040	0.053	0.093	0.226	0.427	0.741
0.14	0.041	0.055	0.096	0.231	0.439	0.752
0.23	0.042	0.056	0.101	0.235	0.455	0.768
0.39	0.042	0.057	0.108	0.242	0.471	0.787
1.08	0.000	0.057	0.121	0.265	0.504	0.834
1.81	0.000	0.057	0.127	0.273	0.526	0.866
5.05	0.000	0.057	0.137	0.295	0.572	0.941
8.44	0.000	0.057	0.141	0.308	0.600	0.980
14.09	0.000	0.000	0.143	0.321	0.613	1.007
39.29	0.000	0.000	0.148	0.336	0.645	1.044
65.61	0.000	0.000	0.150	0.341	0.656	1.060
109.58	0.000	0.000	0.152	0.346	0.666	1.074
182.98	0.000	0.000	0.155	0.352	0.675	1.089
305.58	0.000	0.000	0.156	0.358	0.680	1.100
510.33	0.000	0.000	0.157	0.363	0.687	1.117
852.27	0.000	0.000	0.158	0.367	0.694	1.127
1423.30	0.000	0.000	0.160	0.371	0.700	1.137

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.221	1.908	2.709	2.494	
0.14	1.237	1.940	2.689	2.484	
0.23	1.260	1.979	2.672	2.473	
0.39	1.288	2.016	2.660	2.458	
1.08	1.363	2.115	2.631	2.417	
1.81	1.417	2.188	2.611	2.384	
5.05	1.542	2.366	2.572	2.308	
8.44	1.605	2.465	2.560	2.266	
14.09	1.666	2.535	2.548	2.217	
39.29	1.731	2.616	2.537	2.146	
65.61	1.761	2.644	2.535	2.129	
109.58	1.777	2.668	2.533	2.119	
182.98	1.797	2.697	2.531	2.110	
305.58	1.815	2.727	2.529	2.099	
510.33	1.829	2.741	2.526	2.089	
852.27	1.850	2.761	2.524	2.080	
1423.30	1.864	2.780	2.522	2.074	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

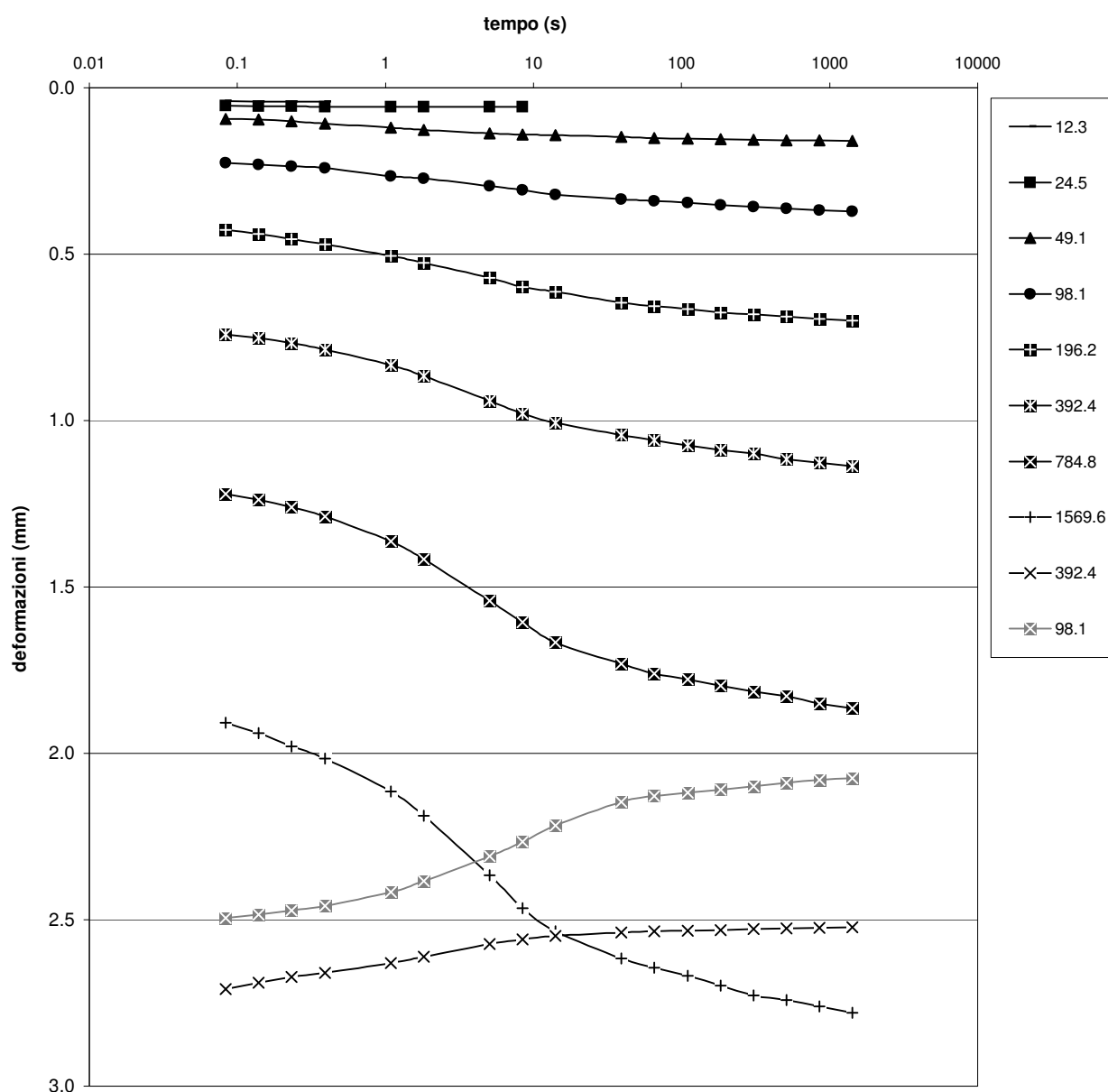
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S3 SH2 m 19.50 - 20.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

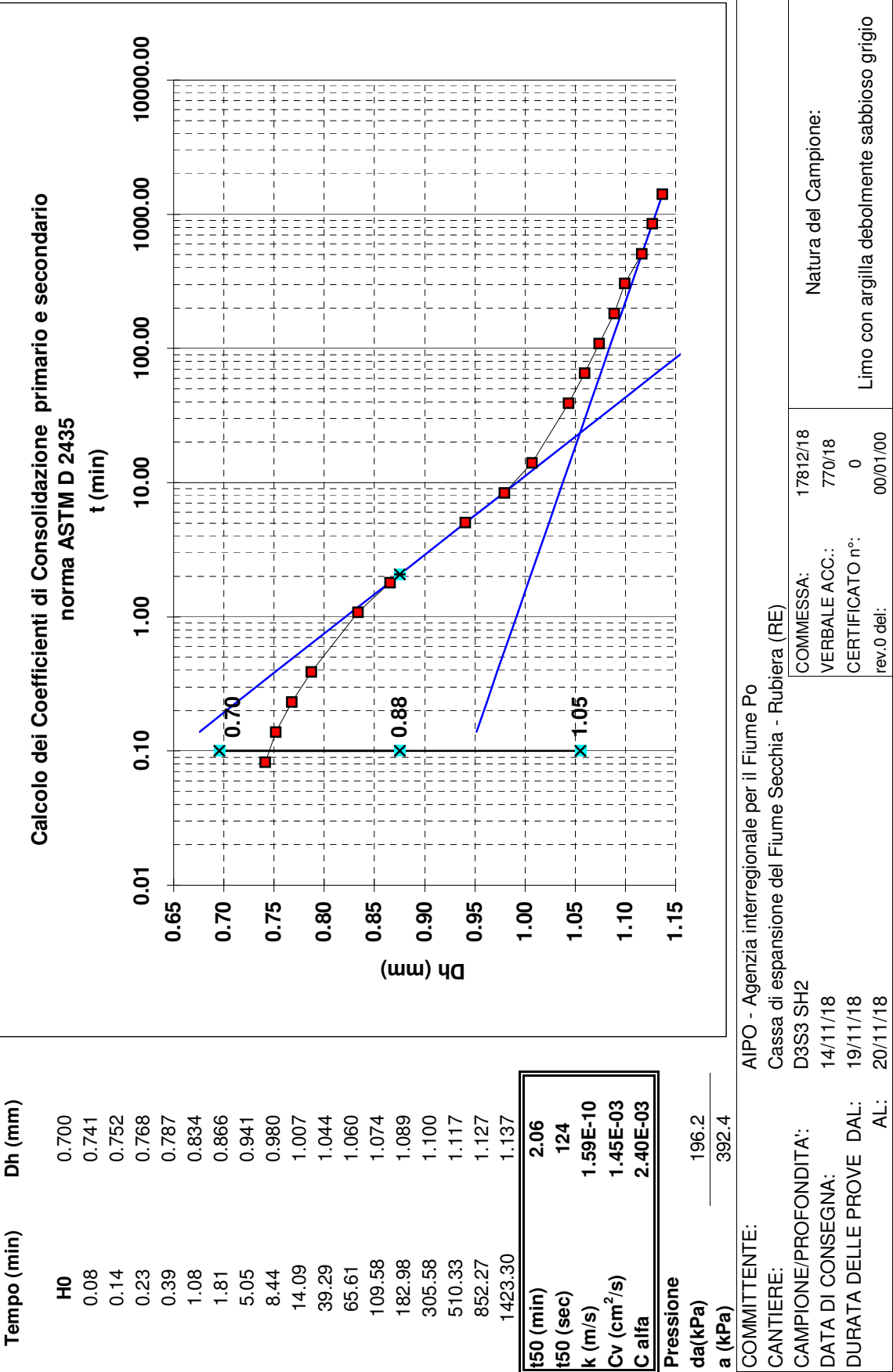
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

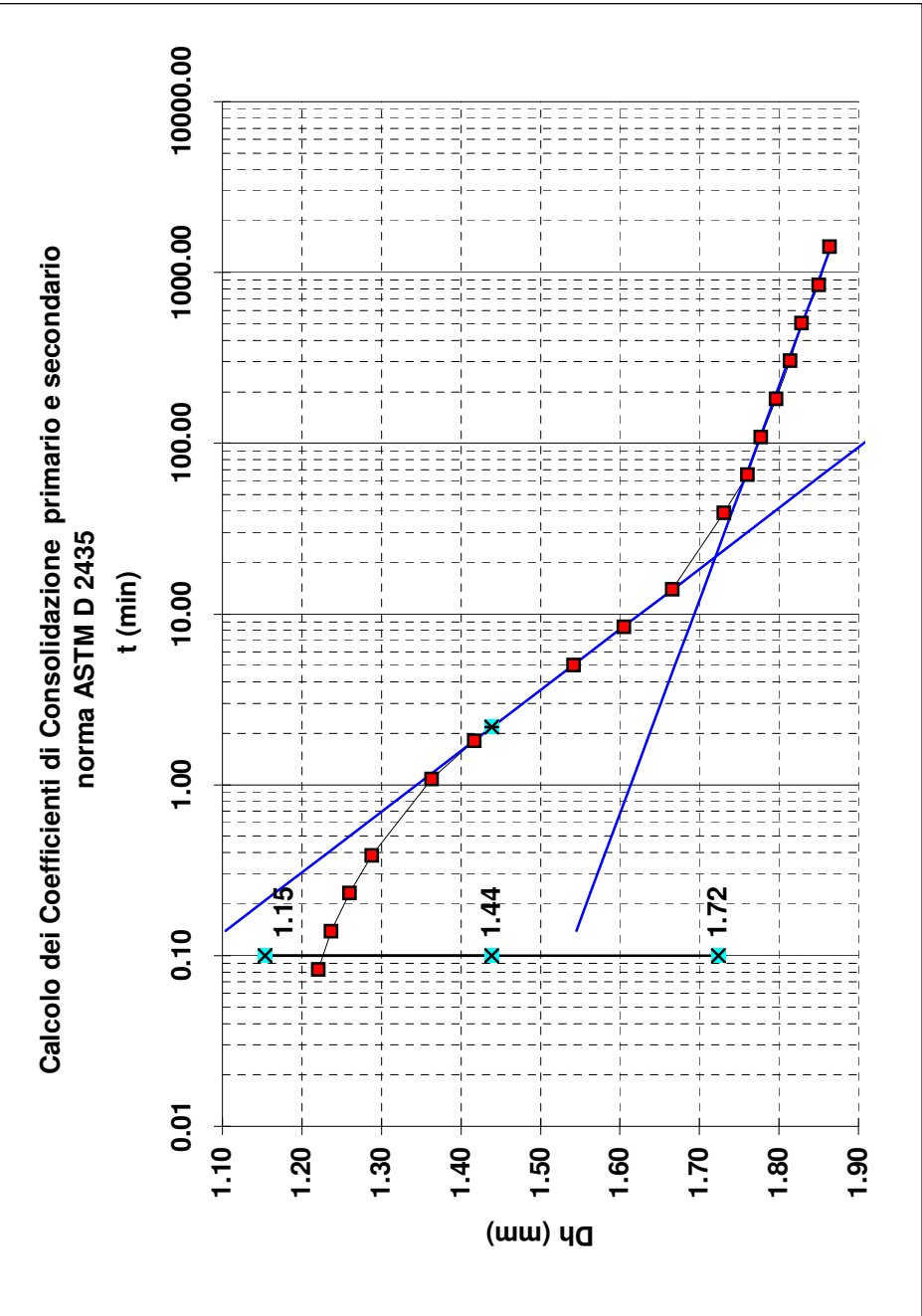
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.137
0.08	1.221
0.14	1.237
0.23	1.260
0.39	1.288
1.08	1.363
1.81	1.417
5.05	1.542
8.44	1.605
14.09	1.666
39.29	1.731
65.61	1.761
109.58	1.777
182.98	1.797
305.58	1.815
510.33	1.829
852.27	1.850
1423.30	1.864

tf50 (min)	2.17
tf50 (sec)	130
lk (m/s)	1.18E-10
Cv (cm ² /s)	1.30E-03
C alfa	4.24E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D3S3 SH2
DATA DI CONSEGNA:	14/11/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	20/11/18
AL:	21/11/18
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	770/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

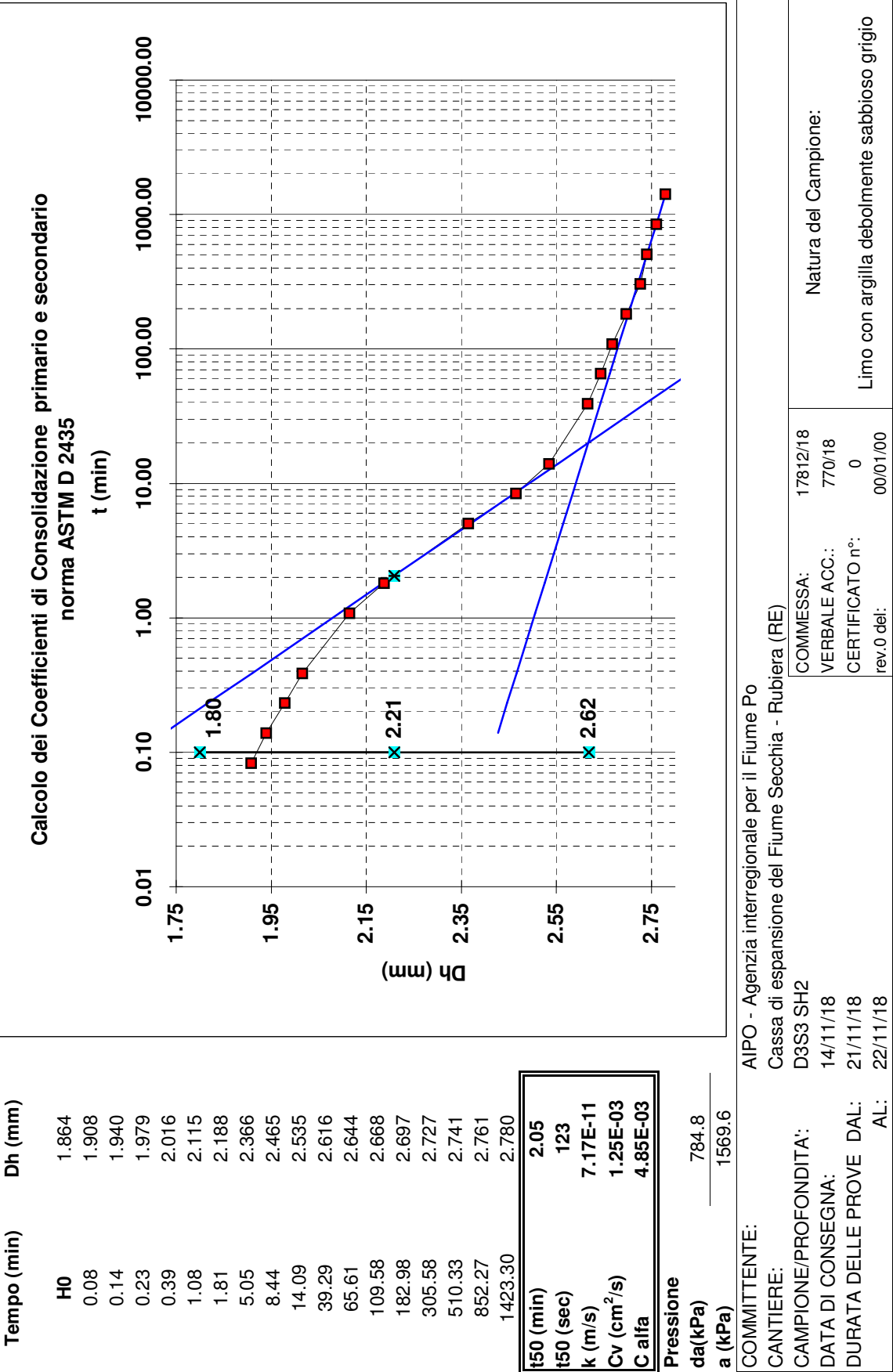
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH3 m 25.50 - 26.20**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 25.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 49 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	200	100	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio scuro
			W naturale (%) 29.5 γ naturale(Mg/m ³) 1.94 γ secco (Mg/m ³) 1.50 γ immerso (Mg/m ³) 0.94 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.80 grado di saturazione (%) 100 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
26.20 basso	260	92	NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH3 m 25.50 - 26.20**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso grigio scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	676.68	2.26
TERRA UMIDA (g)	933.81	141.2
TERRA ESSICATA* (g)	875.01	109.62
UMDITA' DETERMINATA (%)	29.6	29.4
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	29.5

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SH3 m 25.50 - 26.20**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso grigio scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.68	136.25
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	307.69	308.78
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.93	1.96
MEDIA (Mg/m³)	=	1.94

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S3 SH3 m 25.50 - 26.20				
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

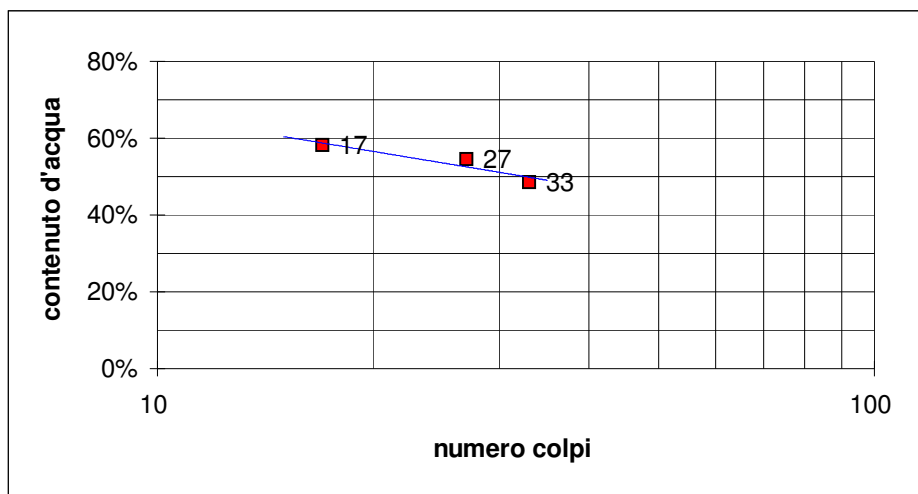
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	27	17			
massa umida+ tara (g)	26.05	25.14	25.96	12.77	12.68	933.81
massa secca+ tara (g)	18.27	17.06	17.24	10.62	10.58	875.01
acqua contenuta (g)	7.78	8.08	8.72	2.15	2.10	58.80
tara (g)	2.21	2.24	2.24	2.22	2.24	676.68
peso secco (g)	16.06	14.82	15.00	8.40	8.34	198.33
contenuto d'acqua	48.4%	54.5%	58.1%	25.6%	25.2%	29.6%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	54%
Limite Plastico	LP =	25%
Indice Plastico	IP =	28%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia con ghiaia limosa con frammenti di laterizi
	W naturale (%) 5.7 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
	3.45 basso

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 31/01-20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia limosa con frammenti di laterizi

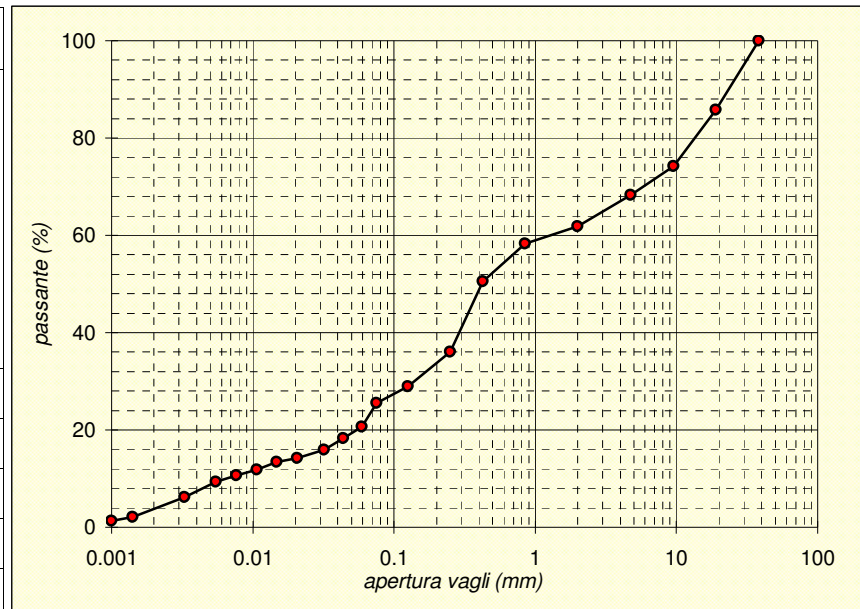
codici		vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
		(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	92.65	14.24	14.24	85.76
573	setaccio	9.51	75.38	11.58	25.82	74.18
290	setaccio	4.75	38.53	5.92	31.74	68.26
291	setaccio	2.0	41.80	6.42	38.16	61.84
292	setaccio	0.850	23.19	3.56	41.72	58.28
293	setaccio	0.425	50.74	7.80	49.52	50.48
282	setaccio	0.250	93.60	14.38	63.90	36.10
283	setaccio	0.125	46.79	7.19	71.09	28.91
286	setaccio	0.075	22.18	3.41	74.50	25.50
-	calcolato	0.0594	31.12	4.78	79.28	20.72
-	calcolato	0.0437	15.80	2.43	81.71	18.29
-	calcolato	0.0320	15.80	2.43	84.14	15.86
-	calcolato	0.0207	10.53	1.62	85.75	14.25
-	calcolato	0.0148	5.27	0.81	86.56	13.44
-	calcolato	0.0107	10.53	1.62	88.18	11.82
-	calcolato	0.0077	7.90	1.21	89.40	10.60
-	calcolato	0.0055	7.90	1.21	90.61	9.39
-	calcolato	0.0033	21.06	3.24	93.85	6.15
-	calcolato	0.0014	26.33	4.05	97.89	2.11
-	calcolato	0.0010	5.27	0.81	98.70	1.30
		fondo	8.45	1.30	100.00	0.00
TOTALE			650.82	φ max (mm) = 24.4		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
15	30	30.0
15	60	27.0
15	120	24.0
15	300	22.0
15	600	21.0
15	1200	19.0
15	2400	17.5
15	4800	16.0
15	14400	12.0
15	86400	7.0
15	172800	6.0
Rapporti granulometrici		
USCS		UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	31.7%	38.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	42.8%	39.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	21.7%	18.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	3.8%	3.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SPT2 m 6.00 - 6.28**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 2.8
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.28 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 SPT2 m 6.00 - 6.28**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 31/01 - 20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fine sabbiosa debolmente limosa marrone

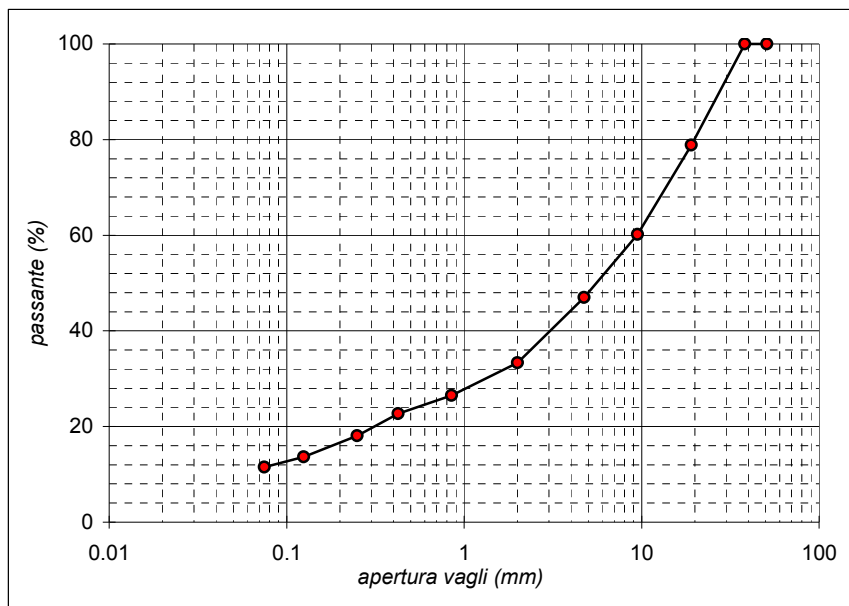
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	123.40	21.12	21.12	78.88
573	setaccio	9.5	109.10	18.67	39.79	60.21
290	setaccio	4.75	77.15	13.20	53.00	47.00
291	setaccio	2.0	79.71	13.64	66.64	33.36
292	setaccio	0.850	40.15	6.87	73.51	26.49
293	setaccio	0.425	22.10	3.78	77.29	22.71
282	setaccio	0.250	27.10	4.64	81.93	18.07
283	setaccio	0.125	25.80	4.42	86.35	13.65
286	setaccio	0.075	12.36	2.12	88.46	11.54
	fondo		67.40	11.54	100.00	0.00
TOTALE			584.27		ϕ max (mm) = 24.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	53.0%	66.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	35.5%	21.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	11.5%	11.5%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SPT3 m 9.00 - 9.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 0.3
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 SPT3 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 31/01 - 20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

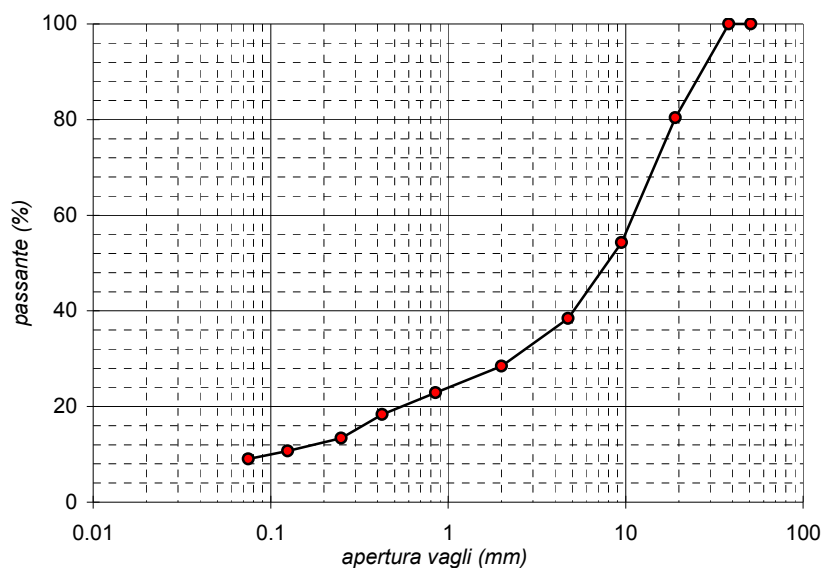
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fine sabbiosa debolmente limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	78.83	19.64	19.64	80.36
573	setaccio	9.5	104.75	26.10	45.74	54.26
290	setaccio	4.75	63.68	15.87	61.61	38.39
291	setaccio	2.0	39.85	9.93	71.53	28.47
292	setaccio	0.850	22.36	5.57	77.11	22.89
293	setaccio	0.425	18.21	4.54	81.64	18.36
282	setaccio	0.250	19.97	4.98	86.62	13.38
283	setaccio	0.125	10.66	2.66	89.27	10.73
286	setaccio	0.075	6.86	1.71	90.98	9.02
	fondo		36.19	9.02	100.00	0.00
TOTALE			401.36		ϕ max (mm) = 23.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	61.6%	71.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	29.4%	19.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	9.0%	9.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S3 SPT4 m 12.10 - 12.55**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.10	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fine sabbiosa marrone
	W naturale (%) 3.6
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
12.55 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S3 SPT4 m 12.10 - 12.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 31/01 - 20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fine sabbiosa marrone

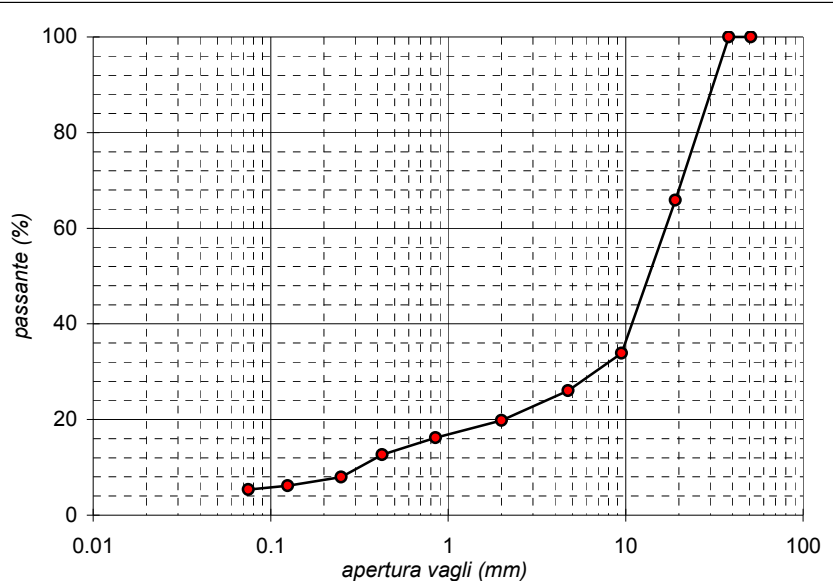
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	192.22	34.14	34.14	65.86
573	setaccio	9.5	180.19	32.00	66.14	33.86
290	setaccio	4.75	44.04	7.82	73.96	26.04
291	setaccio	2.0	35.07	6.23	80.19	19.81
292	setaccio	0.850	20.19	3.59	83.77	16.23
293	setaccio	0.425	20.30	3.61	87.38	12.62
282	setaccio	0.250	26.29	4.67	92.05	7.95
283	setaccio	0.125	10.18	1.81	93.86	6.14
286	setaccio	0.075	4.30	0.76	94.62	5.38
	fondo		30.29	5.38	100.00	0.00
TOTALE			563.07		ϕ max (mm) = 24.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	74.0%	80.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	20.7%	14.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	5.4%	5.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 CR1 m 6.50 - 7.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 824/18
DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.50		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3			
		DESCRIZIONE: Limo con ghiaia e sabbia debolmente argilloso grigio marrone			
		W naturale (%) 14.9			
		γ naturale(Mg/m ³) 2.02			
		γ secco (Mg/m ³) 1.76			
		γ immerso (Mg/m ³) -			
		porosità (%) -			
		indice dei vuoti -			
		grado di saturazione (%) -			
		massa specifica (Mg/m ³) -			
		PROVE ESEGUITE			
		Umidità Naturale SI Trassiale UU -			
		Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -			
		Gran. Setacciatura SI Edometria -			
		Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -			
		Peso di Volume SI Espansione L.L. -			
		Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -			
		Analisi Chimica - Colonna Risonante -			
		Taglio Torsionale Cicl. -			
		NOTE: -			
7.00 basso					

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 CR1 m 6.50 - 7.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08-28/02/19
VERBALE ACC.:	824/18	DATA CONSEGNA:	06/12/18
GEO - CERT. n°:	#RIF!	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia e sabbia debolmente argilloso grigio marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	608.48	2.19
TERRA UMIDA (g)	1404	103.58
TERRA ESSICATA* (g)	1300.59	90.25
UMDITA' DETERMINATA (%)	14.9	15.1
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	14.9

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 CR1 m 6.50 - 7.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08-28/02/19
VERBALE ACC.:	824/18	DATA CONSEGNA:	06/12/18
GEO - CERT. n°:	#RIF!	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con ghiaia e sabbia debolmente argilloso grigio marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1
TARA (g)	0.00
ALTEZZA (cm)	9.30
DIAMETRO (cm)	8.58
MASSA LORDA (g)	1084.73
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	2.02

MEDIA (Mg/m³)	=	2.02
---------------------------------	----------	-------------

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D3S4 CR1 m 6.50 - 7.00

COMMESSA: 17812/18 **DURATA PROVE:** 10/09 - 15/10/18

VERBALE ACC.: 824/18 **DATA CONSEGNA:** 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

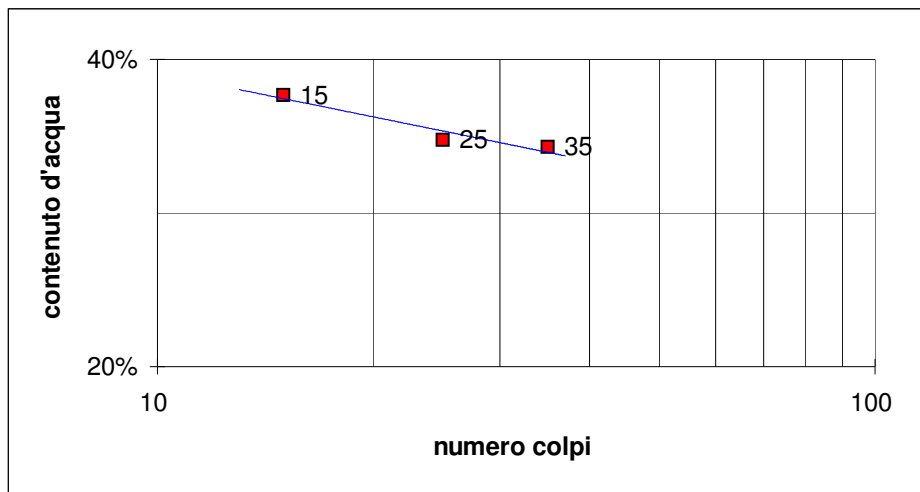
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia e sabbia debolmente argilloso grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	25	15			
massa umida+ tara (g)	26.22	27.98	30.95	13.41	12.93	1404.00
massa secca+ tara (g)	20.10	21.35	23.08	11.48	11.04	1300.59
acqua contenuta (g)	6.12	6.63	7.87	2.02	1.89	103.41
tara (g)	2.26	2.27	2.19	2.19	2.20	608.48
peso secco (g)	17.84	19.08	20.89	9.29	8.84	692.11
contenuto d'acqua	34.3%	34.7%	37.7%	21.7%	21.4%	14.9%

Umidità Naturale	Wn =	15%
Limite Liquido	LL =	35%
Limite Plastico	LP =	22%
Indice Plastico	IP =	27%


Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 CR1 m 6.50 - 7.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08-28/02/19

VERBALE ACC.: 824/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia e sabbia debolmente argilloso grigio marrone

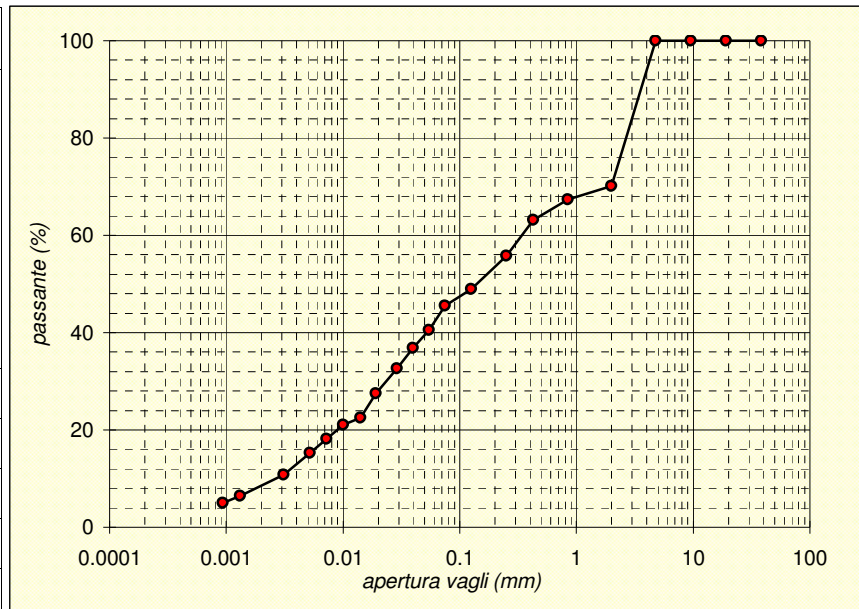
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	206.99	29.91	29.91	70.09
292	setaccio	0.850	18.41	2.66	32.57	67.43
293	setaccio	0.425	29.14	4.21	36.78	63.22
282	setaccio	0.250	51.16	7.39	44.17	55.83
283	setaccio	0.125	47.19	6.82	50.99	49.01
286	setaccio	0.075	24.34	3.52	54.50	45.50
-	calcolato	0.0543	34.50	4.98	59.49	40.51
-	calcolato	0.0397	24.95	3.61	63.09	36.91
-	calcolato	0.0292	29.94	4.33	67.42	32.58
-	calcolato	0.0192	34.94	5.05	72.47	27.53
-	calcolato	0.0141	34.94	5.05	77.52	22.48
-	calcolato	0.0101	9.98	1.44	78.96	21.04
-	calcolato	0.0073	19.96	2.88	81.84	18.16
-	calcolato	0.0052	19.96	2.88	84.73	15.27
-	calcolato	0.0031	30.83	4.45	89.18	10.82
-	calcolato	0.0013	29.95	4.33	93.51	6.49
-	calcolato	0.0009	9.98	1.44	94.95	5.05
-	calcolato	fondo	34.94	5.05	100.00	0.00
TOTALE			692.11		ϕ max (mm) = 3.1	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
° C	Tempo (s)	Lettura
20.5	30	31.5
20.5	60	29.0
20.5	120	26.0
20.5	300	22.5
20.5	600	19.0
20.5	1200	18.0
20.5	2400	16.0
20.5	4800	14.0
20	14400	11.0
20	86400	8.0
20	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	29.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	54.5%	27.3%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	36.9%	34.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	8.6%	8.6%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 CR2 m 12.00 - 12.60**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 796/18
DATA CONSEGNA: 26/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio fina con sabbia limosa grigia
	W naturale (%) 11.6
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
12.60 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 CR2 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 30/01 - 20/02/19

VERBALE ACC.: 796/18 DATA CONSEGNA: 26/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

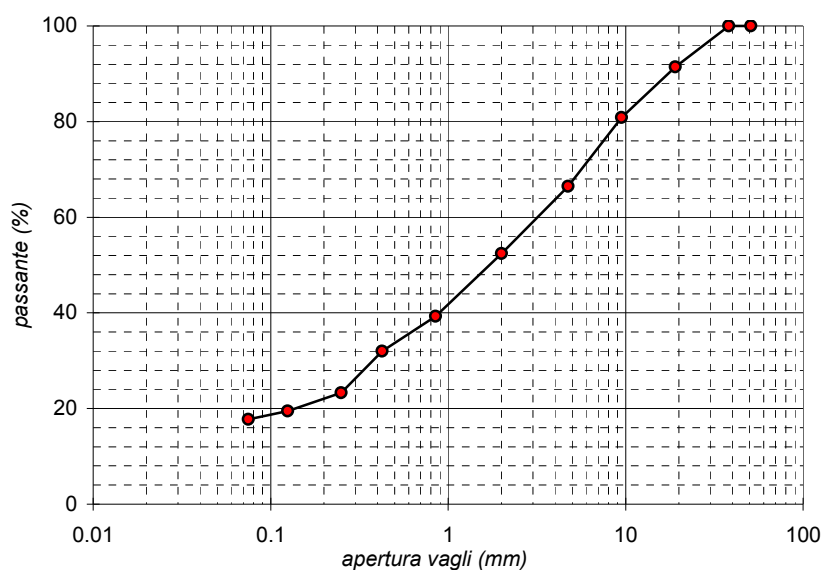
Ghiaia medio fina con sabbia limosa grigia

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	192.96	8.55	8.55	91.45
573	setaccio	9.5	239.45	10.61	19.16	80.84
290	setaccio	4.75	324.75	14.39	33.55	66.45
291	setaccio	2.0	317.31	14.06	47.61	52.39
292	setaccio	0.850	295.42	13.09	60.70	39.30
293	setaccio	0.425	164.30	7.28	67.98	32.02
282	setaccio	0.250	196.34	8.70	76.68	23.32
283	setaccio	0.125	87.34	3.87	80.55	19.45
286	setaccio	0.075	39.27	1.74	82.29	17.71
	fondo		399.66	17.71	100.00	0.00
TOTALE			2256.80		ϕ max (mm) = 38.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	33.6%	47.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	48.7%	34.7%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	17.7%	17.7%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 CR3 m 27.50 - 28.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 824/18
DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 27.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 9.1
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
28.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 CR3 m 27.50 - 28.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08-28/02/19

VERBALE ACC.: 824/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine con sabbia limosa marrone

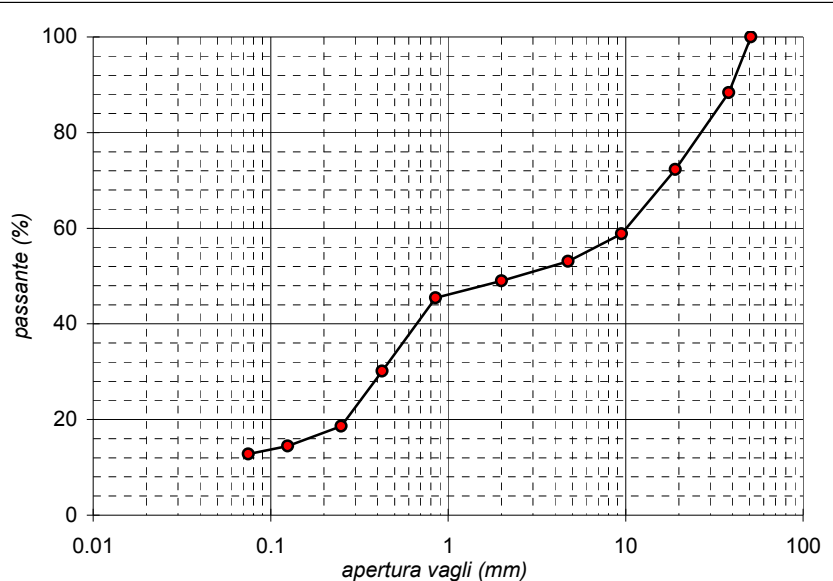
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	194.40	11.65	11.65	88.35
572	setaccio	19.1	267.94	16.06	27.71	72.29
573	setaccio	9.5	224.10	13.43	41.14	58.86
290	setaccio	4.75	96.50	5.78	46.93	53.07
291	setaccio	2.0	67.98	4.07	51.00	49.00
292	setaccio	0.850	59.58	3.57	54.57	45.43
293	setaccio	0.425	255.50	15.31	69.88	30.12
282	setaccio	0.250	191.92	11.50	81.39	18.61
283	setaccio	0.125	68.90	4.13	85.52	14.48
286	setaccio	0.075	28.10	1.68	87.20	12.80
	fondo		213.54	12.80	100.00	0.00
TOTALE			1668.46		ϕ max (mm) = 46.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	46.9%	51.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	40.3%	36.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	12.8%	12.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 15.60	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 54 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	210	100	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
	330	-	W naturale (%) 26.4 γ naturale (Mg/m ³) 1.96 γ secco (Mg/m ³) 1.55 γ immerso (Mg/m ³) 0.98 porosità (%) 42 indice dei vuoti 0.74 grado di saturazione (%) 96 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	310	-	NOTE: -
basso 16.20			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

2.23

2.19

TERRA UMIDA (g)

253.8

160.54

TERRA ESSICATA* (g)

202.15

126.99

UMDITA' DETERMINATA (%)

25.8

26.9

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

26.4

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.53	137.33
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	309.09	311.77
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.98
MEDIA (Mg/m³)	=	1.96

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S4 SH1	m 15.60 - 16.20			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

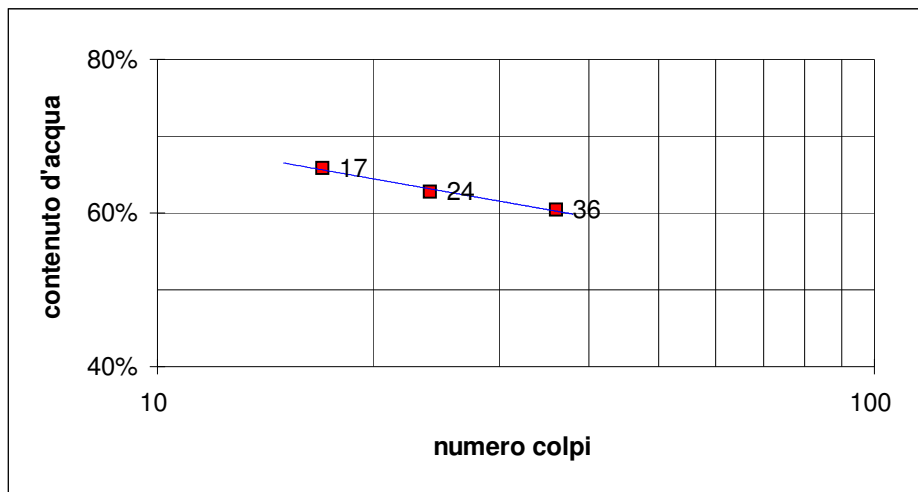
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	36	24	17			
massa umida+ tara (g)	22.76	26.99	24.44	13.08	13.18	253.80
massa secca+ tara (g)	15.00	17.42	15.63	10.80	10.90	202.15
acqua contenuta (g)	7.76	9.57	8.81	2.28	2.28	51.65
tara (g)	2.16	2.16	2.25	2.20	2.20	2.23
peso secco (g)	12.84	15.26	13.38	8.60	8.70	199.92
contenuto d'acqua	60.4%	62.7%	65.8%	26.5%	26.2%	25.8%

Umidità Naturale	Wn =	26%
Limite Liquido	LL =	63%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	36%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

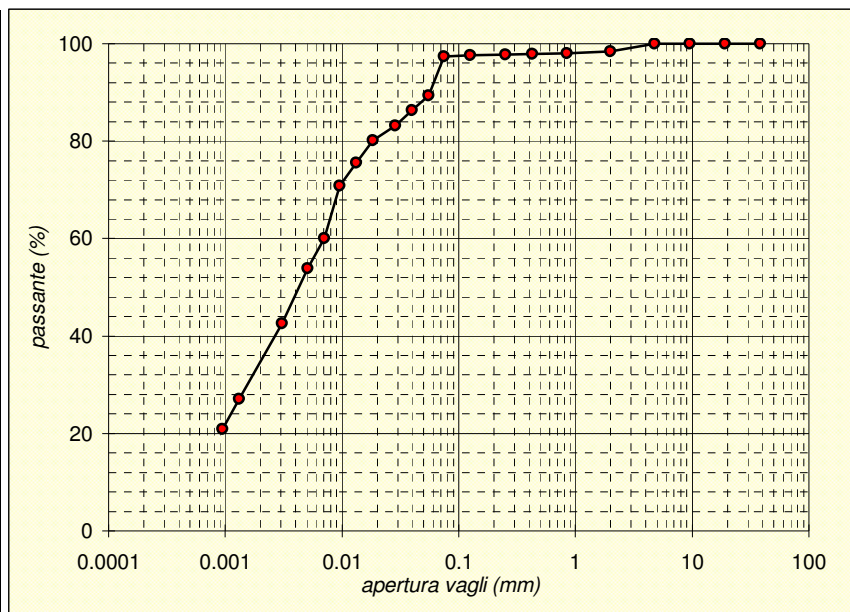
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	3.17	1.59	98.41
292	setaccio	0.850	0.80	1.99	98.01
293	setaccio	0.425	0.31	2.14	97.86
282	setaccio	0.250	0.23	2.26	97.74
283	setaccio	0.125	0.20	2.36	97.64
286	setaccio	0.075	0.61	2.66	97.34
-	calcolato	0.0556	15.85	10.59	89.41
-	calcolato	0.0399	6.17	13.68	86.32
-	calcolato	0.0286	6.17	16.76	83.24
-	calcolato	0.0183	6.17	19.85	80.15
-	calcolato	0.0132	9.26	24.48	75.52
-	calcolato	0.0095	9.26	29.11	70.89
-	calcolato	0.0070	21.60	39.92	60.08
-	calcolato	0.0051	12.34	46.09	53.91
-	calcolato	0.0031	22.69	57.44	42.56
-	calcolato	0.0013	30.86	72.88	27.12
-	calcolato	0.0009	12.35	79.05	20.95
-	fondo	41.88	20.95	100.00	0.00
TOTALE		199.92	ϕ max (mm) = 2.9		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	33.0
17	60	32.0
17	120	31.0
17	300	30.0
17	600	28.5
17	1200	27.0
17	2400	23.5
17	4800	21.5
16	14400	18.0
16	86400	13.0
16	172800	11.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	1.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	2.7%	5.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	62.6%	58.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	34.7%	34.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 12

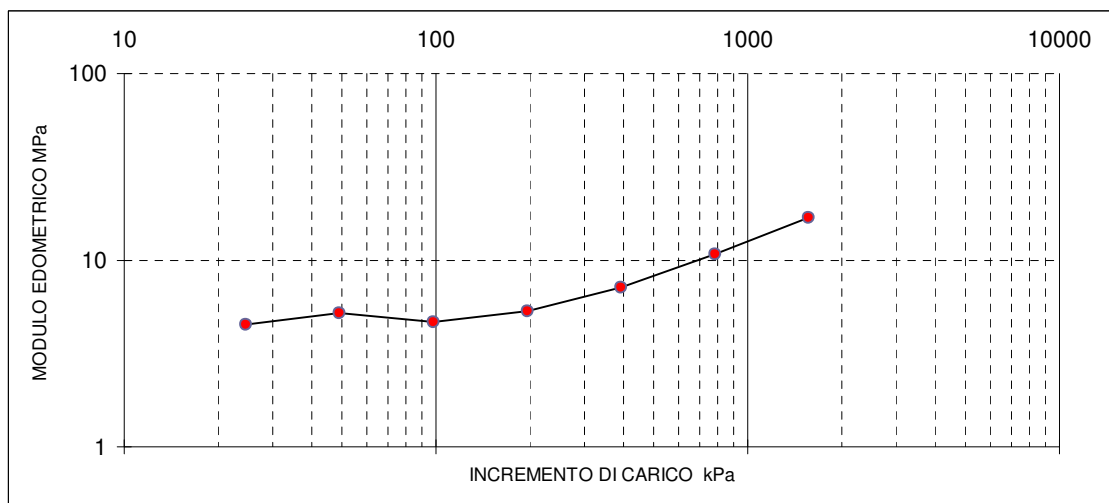
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.051	0.25	0.692	0.692			
24.5	0.105	0.53	0.687	0.688	0.037	0.022	4.53
49.1	0.199	0.99	0.680	0.680	0.032	0.019	5.22
98.1	0.409	2.05	0.662	0.662	0.036	0.021	4.67
196.2	0.778	3.89	0.630	0.633	0.032	0.019	5.32
392.4	1.328	6.64	0.584	0.586	0.024	0.014	7.13
784.8	2.056	10.28	0.522	0.529	0.016	0.009	10.77
1569.6	2.987	14.93	0.443	0.451	0.010	0.006	16.87
392.4	2.741	13.71	0.464	0.464			
98.1	2.370	11.85	0.495	0.495			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.630
Umidità (%):	25.8	18.3
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	2.00	2.14
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.59	1.81
Indice dei vuoti:	0.70	0.50
Grado di Saturazione (%):	100	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

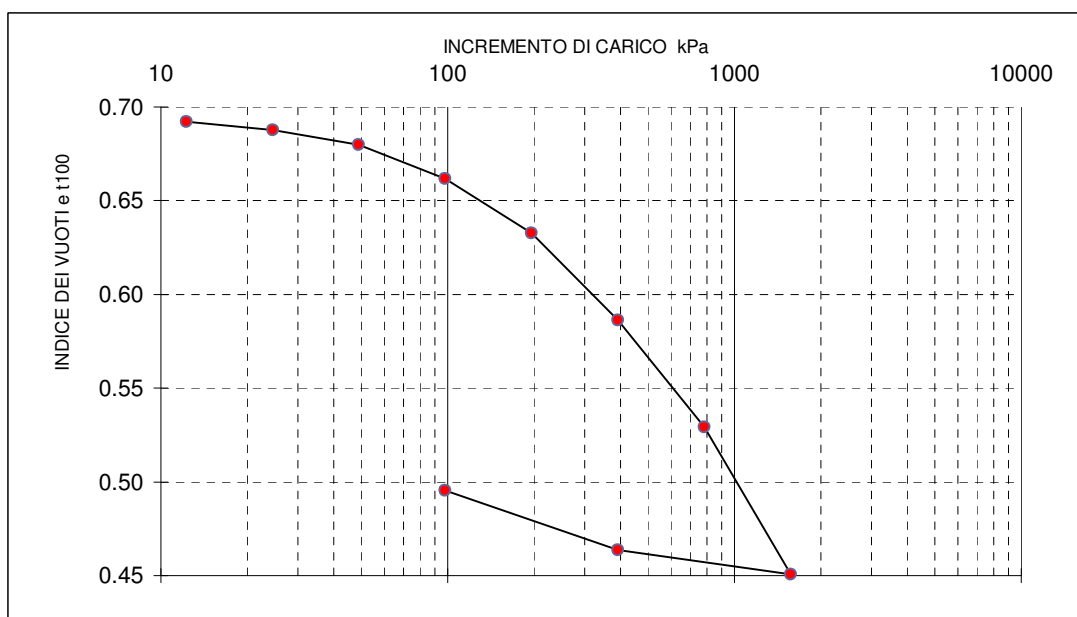
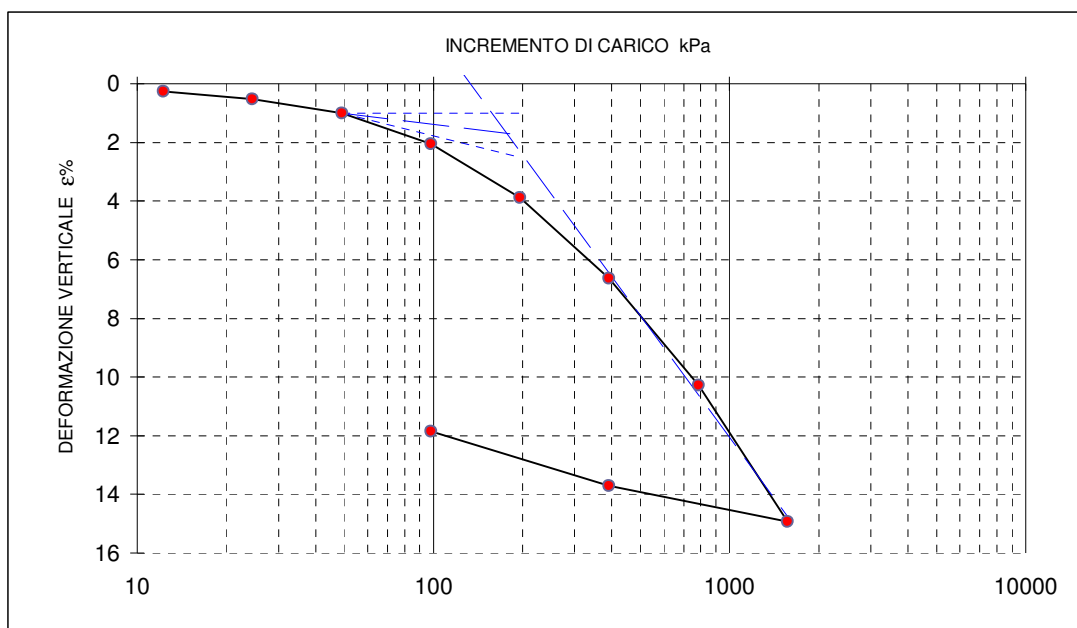
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.044	0.103	0.177	0.313	0.576	0.974
0.14	0.044	0.103	0.177	0.321	0.590	0.989
0.23	0.045	0.103	0.179	0.331	0.605	1.007
0.39	0.046	0.103	0.179	0.340	0.617	1.028
1.08	0.048	0.104	0.182	0.357	0.644	1.070
1.81	0.049	0.104	0.185	0.364	0.657	1.094
5.05	0.050	0.104	0.189	0.382	0.688	1.157
8.44	0.051	0.105	0.192	0.389	0.705	1.189
14.09	0.051	0.105	0.194	0.396	0.717	1.220
39.29	0.000	0.105	0.197	0.409	0.743	1.267
65.61	0.000	0.000	0.198	0.409	0.750	1.279
109.58	0.000	0.000	0.199	0.409	0.759	1.290
182.98	0.000	0.000	0.000	0.000	0.761	1.300
305.58	0.000	0.000	0.000	0.000	0.765	1.308
510.33	0.000	0.000	0.000	0.000	0.770	1.318
852.27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.774	1.322
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.778	1.328

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.527	2.246	2.955	2.701		
0.14	1.543	2.269	2.941	2.696		
0.23	1.566	2.297	2.901	2.687		
0.39	1.585	2.326	2.889	2.680		
1.08	1.637	2.395	2.866	2.656		
1.81	1.671	2.441	2.852	2.641		
5.05	1.759	2.580	2.817	2.594		
8.44	1.810	2.663	2.795	2.561		
14.09	1.861	2.742	2.779	2.525		
39.29	1.937	2.847	2.752	2.446		
65.61	1.959	2.880	2.748	2.414		
109.58	1.984	2.903	2.747	2.394		
182.98	2.005	2.923	2.742	2.382		
305.58	2.014	2.941	2.742	2.374		
510.33	2.032	2.962	2.742	2.370		
852.27	2.042	2.974	2.742	2.370		
1423.30	2.056	2.987	2.741	2.370		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

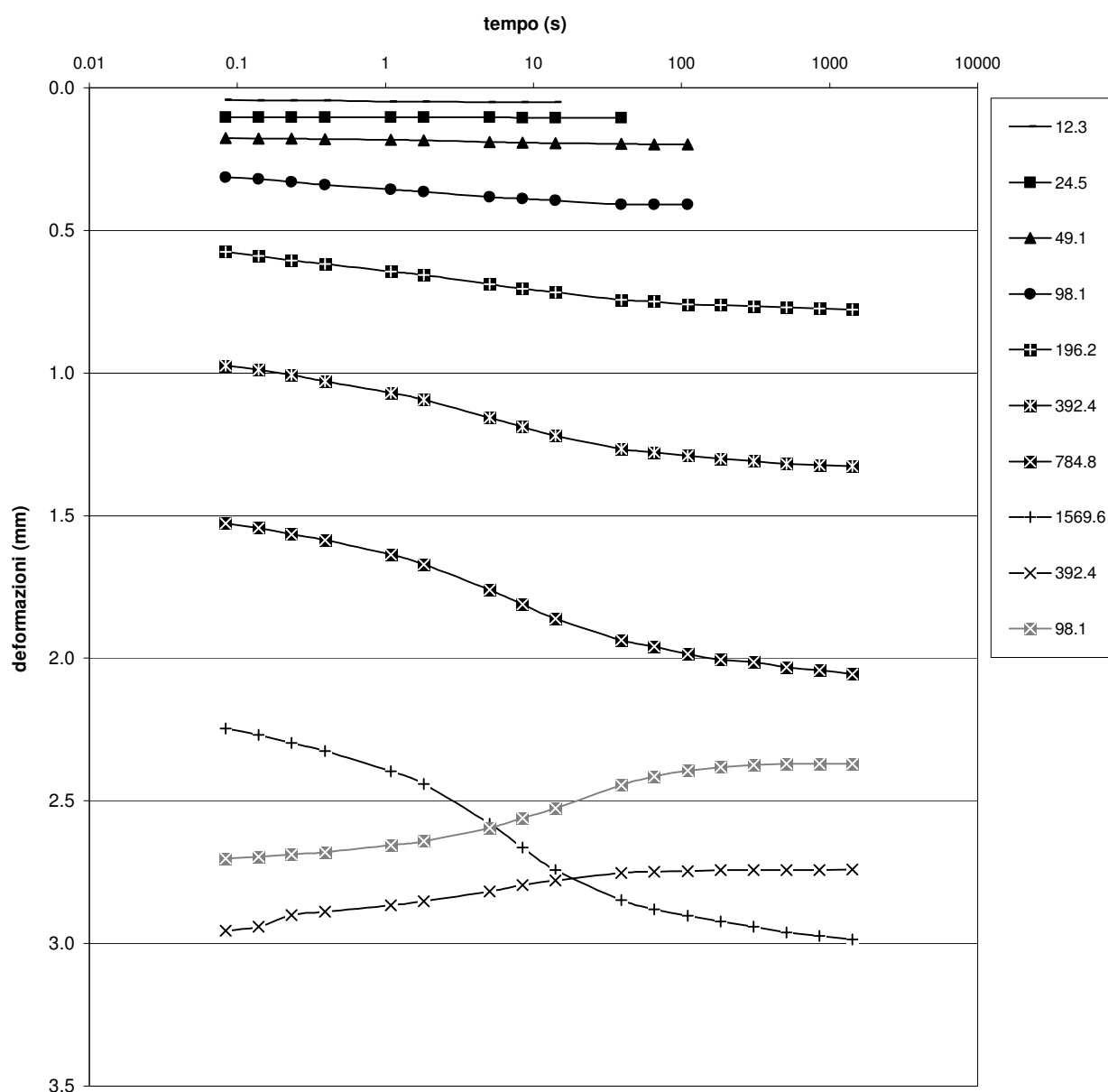
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

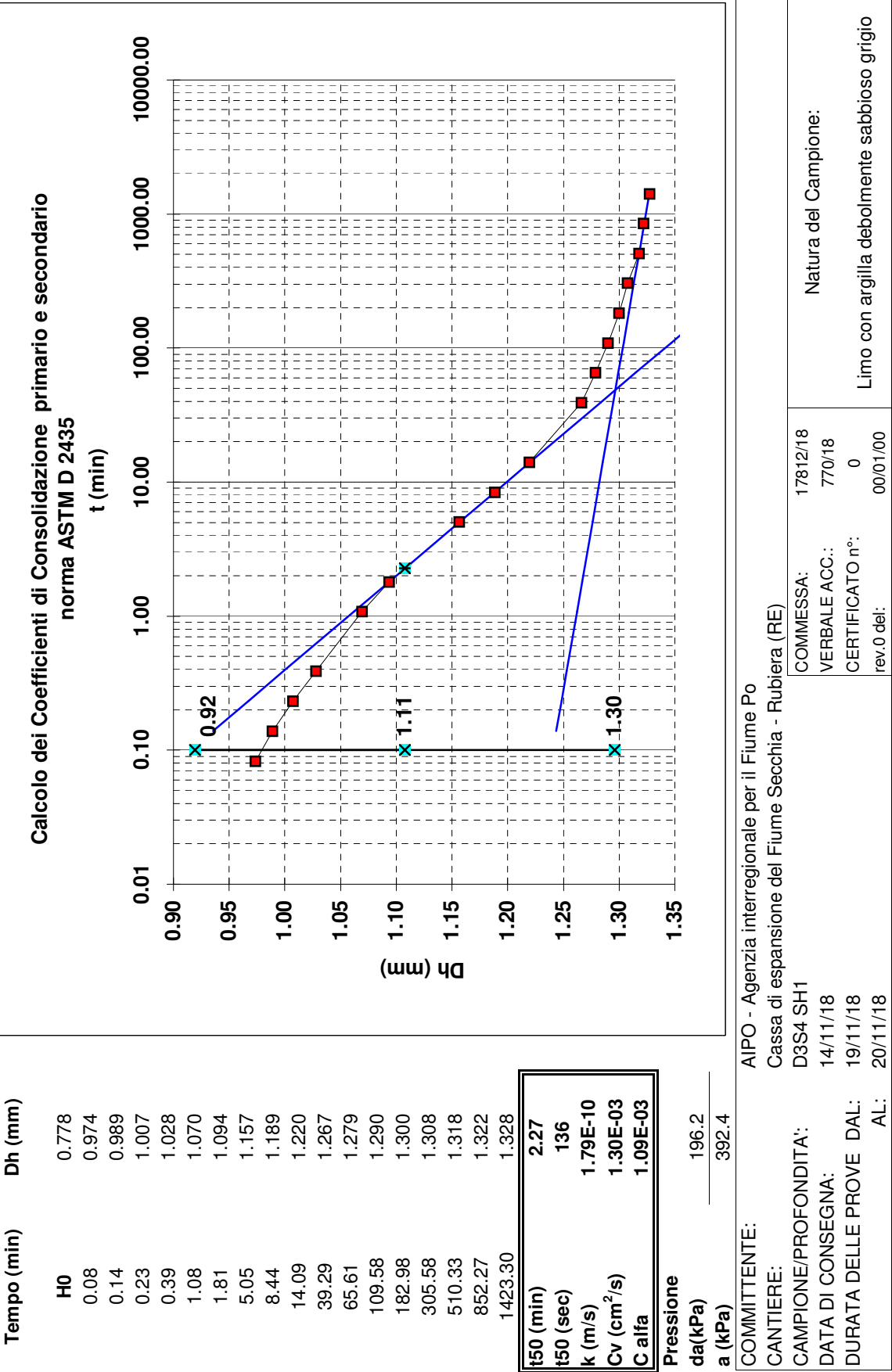
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

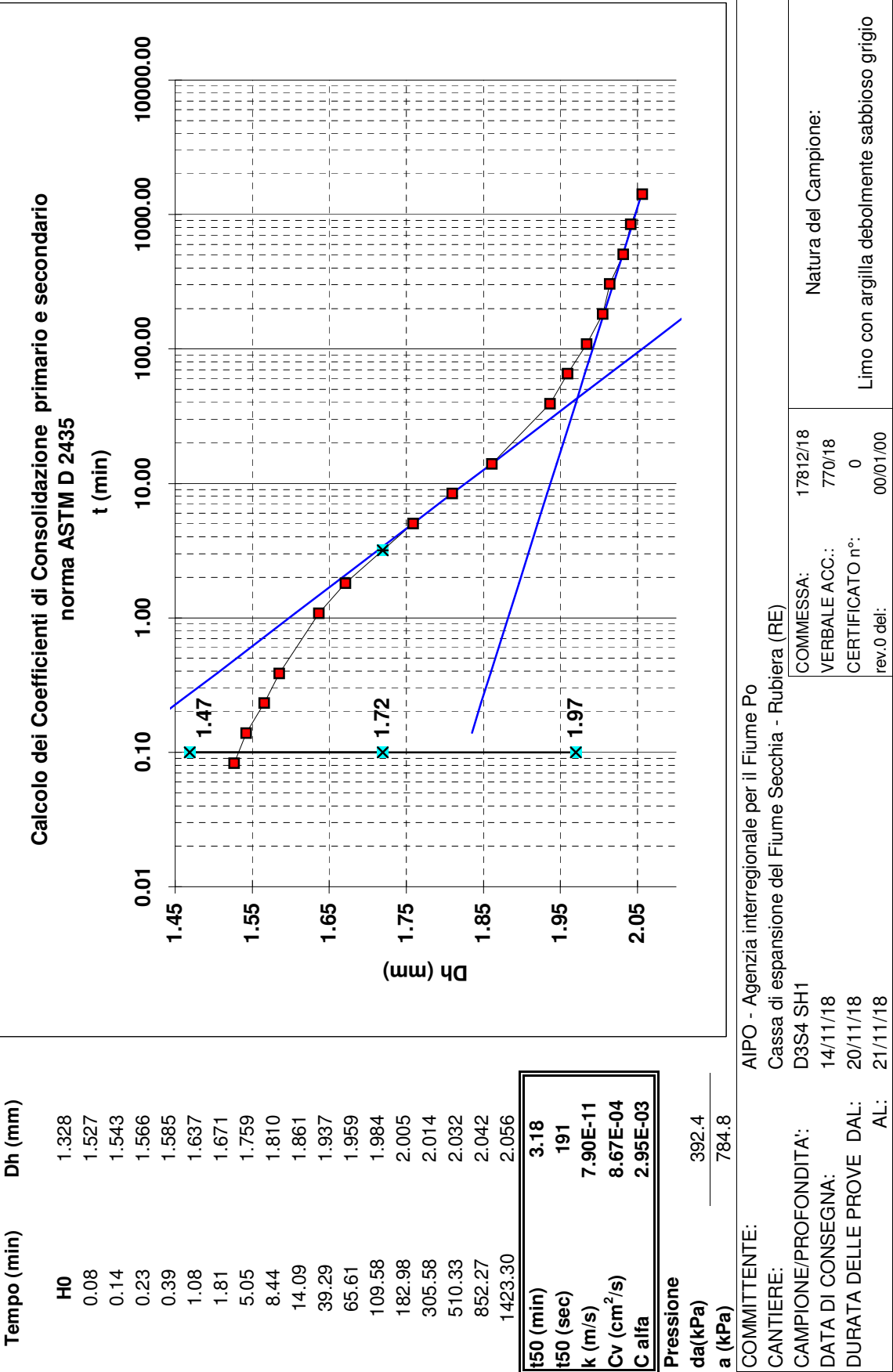
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

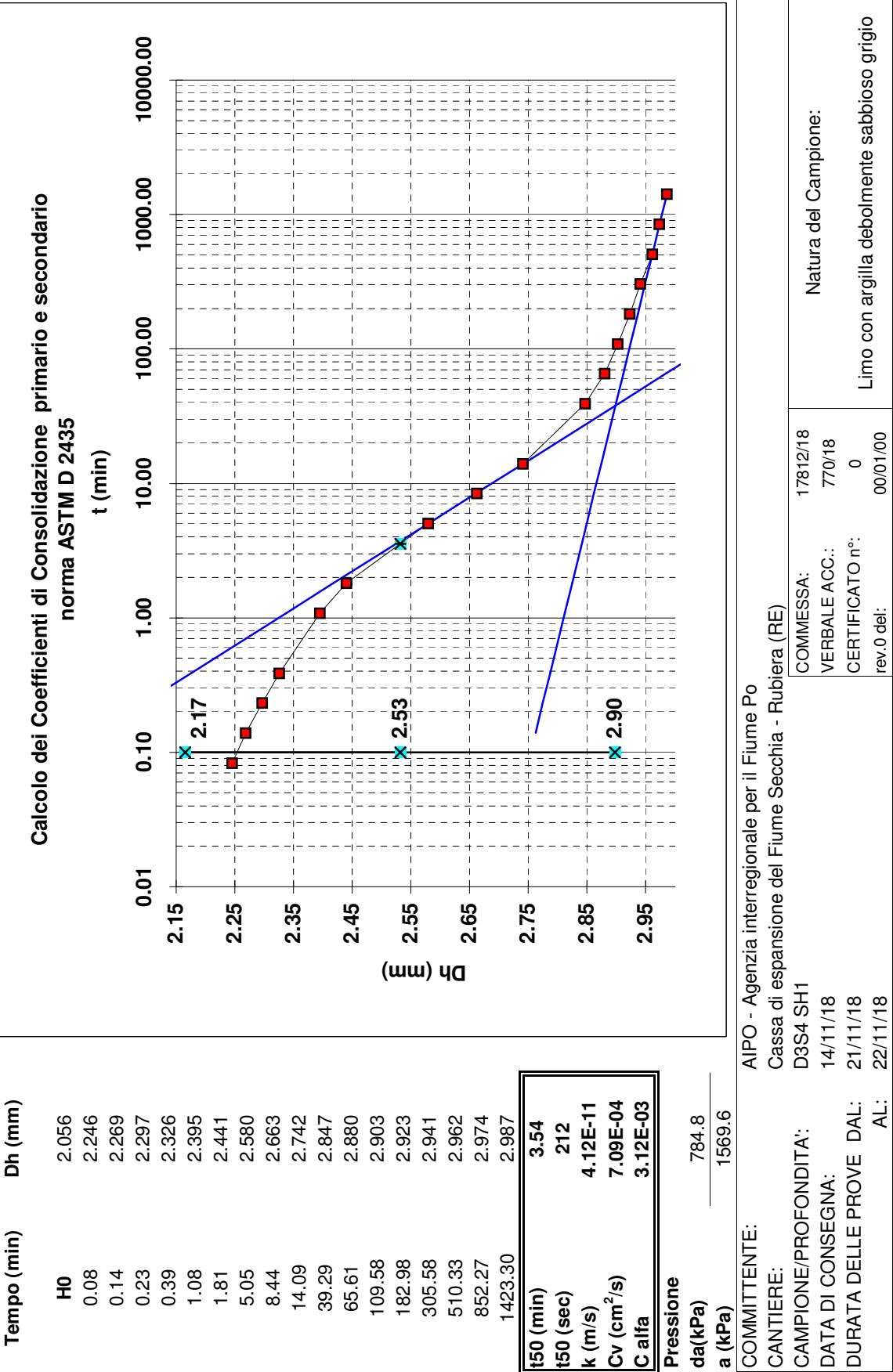
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH1 m 15.60 - 16.20		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

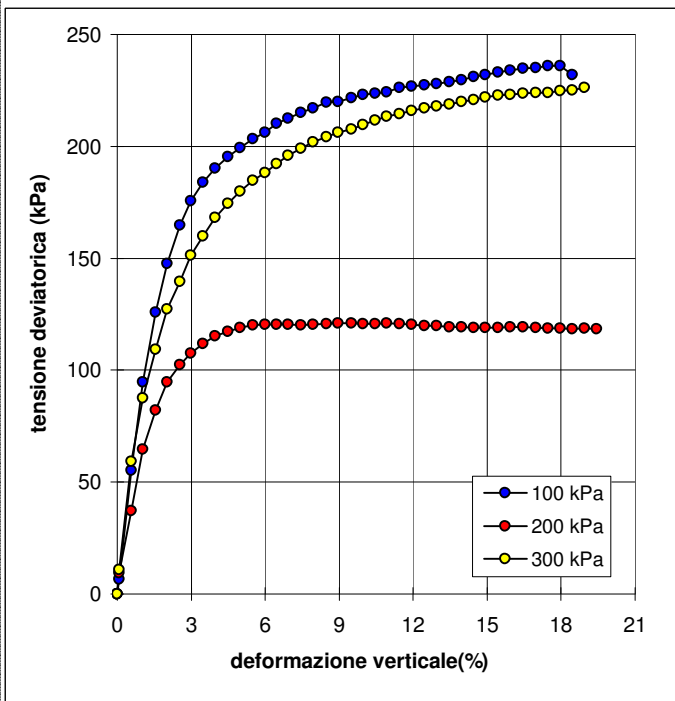
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	171.6	170.5	174.4
0.07	6.68	0.07	9.54	0.07	10.76	Umidità naturale (%):	26.9	26.9	26.9
0.58	55.14	0.58	37.19	0.58	59.11	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.95	1.94	1.98
1.05	94.56	1.05	64.67	1.05	87.60	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.54	1.53	1.56
1.56	125.77	1.56	82.11	1.56	109.20	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.03	147.70	2.03	94.73	2.03	127.29				
2.53	164.63	2.53	102.45	2.53	139.67				
2.98	175.67	2.98	107.46	2.98	151.41				
3.48	183.98	3.48	111.85	3.48	160.02				
3.96	190.14	3.96	115.28	3.96	168.22				
4.49	195.24	4.49	117.39	4.49	174.34				
4.97	199.44	4.97	119.10	4.97	180.06				
5.50	203.26	5.50	120.00	5.50	184.64				
5.98	206.38	5.98	120.28	5.98	188.10				
6.47	210.26	6.47	120.31	6.47	192.32				
6.93	212.62	6.93	120.29	6.93	196.06				
7.45	215.20	7.45	120.25	7.45	199.05				
7.95	217.00	7.95	120.56	7.95	201.90				
8.48	219.65	8.48	120.83	8.48	204.24				
8.96	219.99	8.96	120.90	8.96	206.16				
9.49	221.63	9.49	120.91	9.49	207.64				
9.96	223.05	9.96	120.82	9.96	209.76				
10.46	223.60	10.46	120.70	10.46	211.63				
10.93	224.35	10.93	120.91	10.93	213.53				
11.44	226.14	11.44	120.60	11.44	214.61				
11.94	226.78	11.94	120.38	11.94	216.08				
12.47	227.40	12.47	119.82	12.47	217.07				
12.97	227.84	12.97	119.74	12.97	217.95				
13.48	228.75	13.48	119.33	13.48	218.84				
13.96	229.79	13.96	119.19	13.96	219.85				
14.45	231.24	14.45	119.11	14.45	220.91				
14.93	232.07	14.93	119.10	14.93	221.95				
15.45	233.16	15.45	119.11	15.45	222.74				
15.94	234.12	15.94	119.29	15.94	223.18				
16.47	234.84	16.47	119.27	16.47	223.82				
16.97	235.24	16.97	119.13	16.97	223.92				
17.48	235.86	17.48	118.83	17.48	223.97				
17.95	235.94	17.95	118.57	17.95	224.76				
18.45	231.96	18.45	118.42	18.45	225.16				
		18.94	118.70	18.94	226.28				
		19.45	118.51						


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

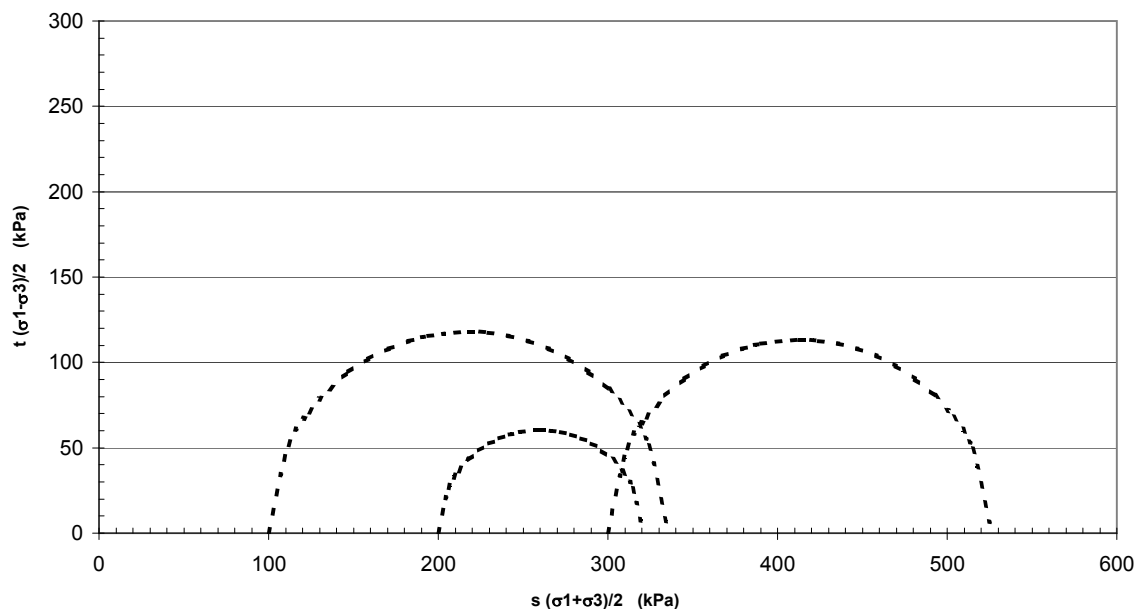
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	235.94	120.91	226.28
Deformazione a rottura (%):	17.95	10.93	18.94
Cu (kPa):	117.97	60.46	113.14
Cu Media (kPa):	97.19		
Dev. Standard Cu (kPa):	31.90		

Stress Path





Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA: 14/11/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 21.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 55 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	150	64	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio
	270	-	W naturale (%) 30.5 γ naturale(Mg/m ³) 1.92 γ secco (Mg/m ³) 1.47 γ immerso (Mg/m ³) 0.93 porosità (%) 45 indice dei vuoti 0.83 grado di saturazione (%) 99 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	170	-	NOTE: -
21.70 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

2.18

2.19

TERRA UMIDA (g)

196.03

163.09

TERRA ESSICATA* (g)

150.83

125.34

UMDITA' DETERMINATA (%)

30.4

30.7

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

30.5

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.32	137.36
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	308.49	305.20
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.91
MEDIA (Mg/m³)	=	1.92

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D3S4 SH2	m 21.00 - 21.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18		
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

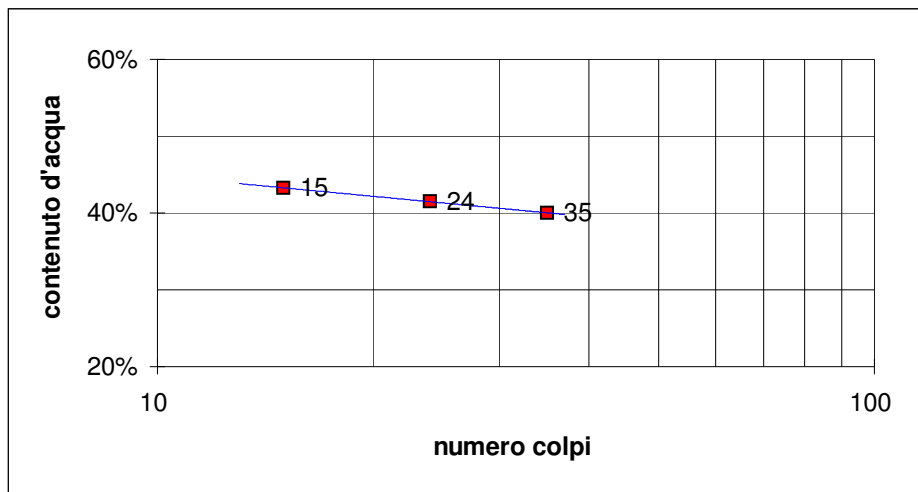
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	24	15			
massa umida+ tara (g)	27.40	27.12	28.45	13.24	13.02	196.03
massa secca+ tara (g)	20.19	19.82	20.53	11.08	10.92	150.83
acqua contenuta (g)	7.21	7.30	7.92	2.16	2.10	45.20
tara (g)	2.16	2.24	2.22	2.24	2.21	2.18
peso secco (g)	18.03	17.58	18.31	8.84	8.71	148.65
contenuto d'acqua	40.0%	41.5%	43.3%	24.4%	24.1%	30.4%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	41%
Limite Plastico	LP =	24%
Indice Plastico	IP =	17%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

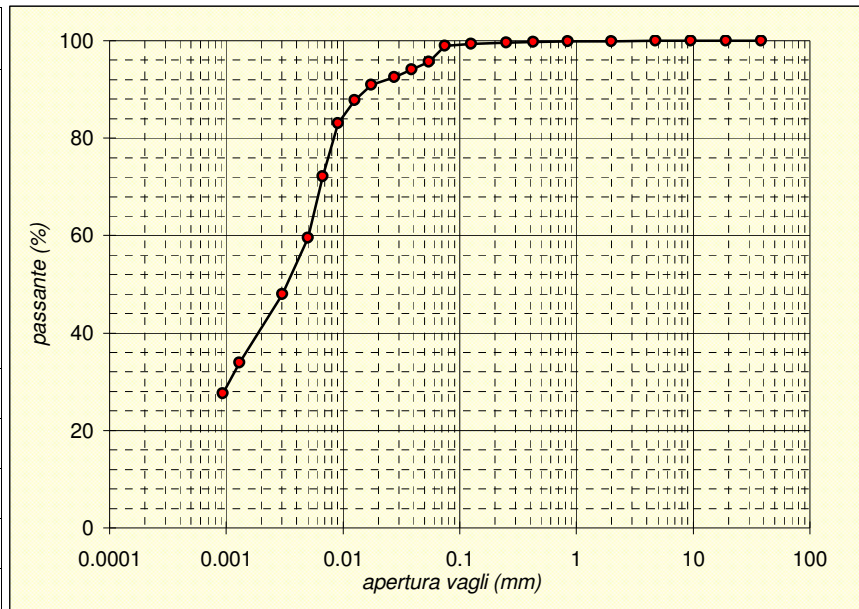
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.13	0.09	99.91
292	setaccio	0.850	0.10	0.07	99.85
293	setaccio	0.425	0.14	0.25	99.75
282	setaccio	0.250	0.29	0.44	99.56
283	setaccio	0.125	0.38	0.70	99.30
286	setaccio	0.075	0.50	1.04	98.96
-	calcolato	0.0544	4.93	4.35	95.65
-	calcolato	0.0387	2.33	5.92	94.08
-	calcolato	0.0276	2.33	7.49	92.51
-	calcolato	0.0176	2.33	9.06	90.94
-	calcolato	0.0126	4.67	12.20	87.80
-	calcolato	0.0091	7.00	16.91	83.09
-	calcolato	0.0067	16.34	27.90	72.10
-	calcolato	0.0050	18.67	40.46	59.54
-	calcolato	0.0030	17.16	52.00	48.00
-	calcolato	0.0013	21.01	66.13	33.87
-	calcolato	0.0009	9.34	72.41	27.59
-	fondo	41.01	27.59	100.00	0.00
TOTALE		148.65	ϕ max (mm) = 2.7		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	34.5
17	60	34.0
17	120	33.5
17	300	33.0
17	600	32.0
17	1200	30.5
17	2400	27.0
17	4800	23.0
16	14400	19.5
16	86400	15.0
16	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 1.0%	> 0,063 mm 2.7%
LIMO	> 2 μ 57.8%	> 2 μ 56.1%
ARGILLA	< 2 μ 41.1%	< 2 μ 41.1%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH2	m 21.00 - 21.70	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

edometro n: Ed 11

bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.016	0.08	0.825	0.825			
24.5	0.049	0.25	0.822	0.822	0.025	0.014	7.34
49.1	0.184	0.92	0.809	0.810	0.050	0.028	3.64
98.1	0.525	2.63	0.778	0.780	0.063	0.035	2.88
196.2	1.012	5.06	0.734	0.736	0.045	0.025	4.03
392.4	1.741	8.70	0.667	0.673	0.034	0.019	5.39
784.8	2.583	12.92	0.590	0.598	0.020	0.011	9.32
1569.6	3.529	17.64	0.504	0.514	0.011	0.006	16.60
392.4	3.150	15.75	0.539	0.537			
98.1	2.560	12.80	0.593	0.588			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%)

Massa volumica apparente (Mg/m³):

Massa volumica apparente secca (Mg/m³):

Indice dei vuoti:

Grado di Saturazione (%):

Massa volumica reale (Mg/m³)

Iniziale

20.000

30.4

1.93

1.48

0.83

99

2.70

Finale

17.440

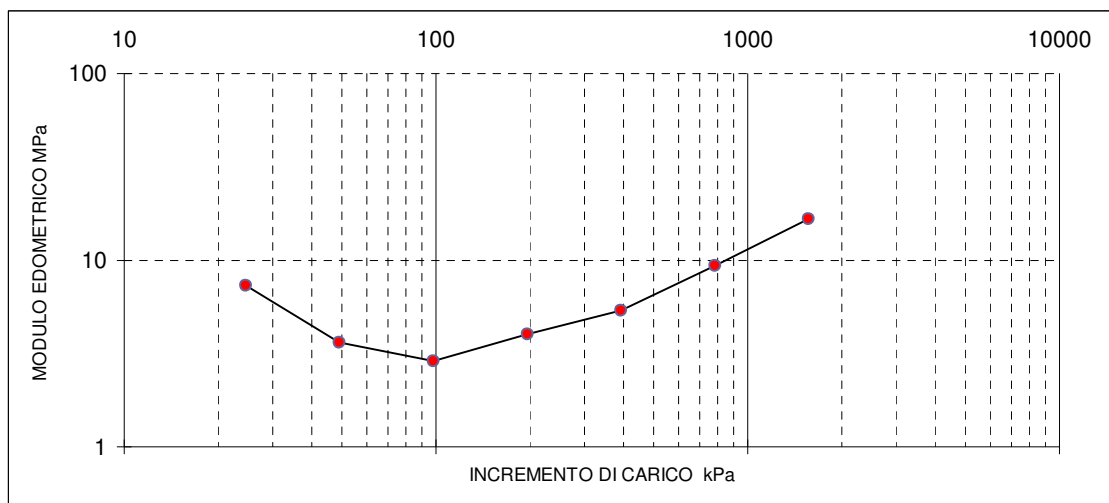
21.9

2.07

1.70

0.59

100



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

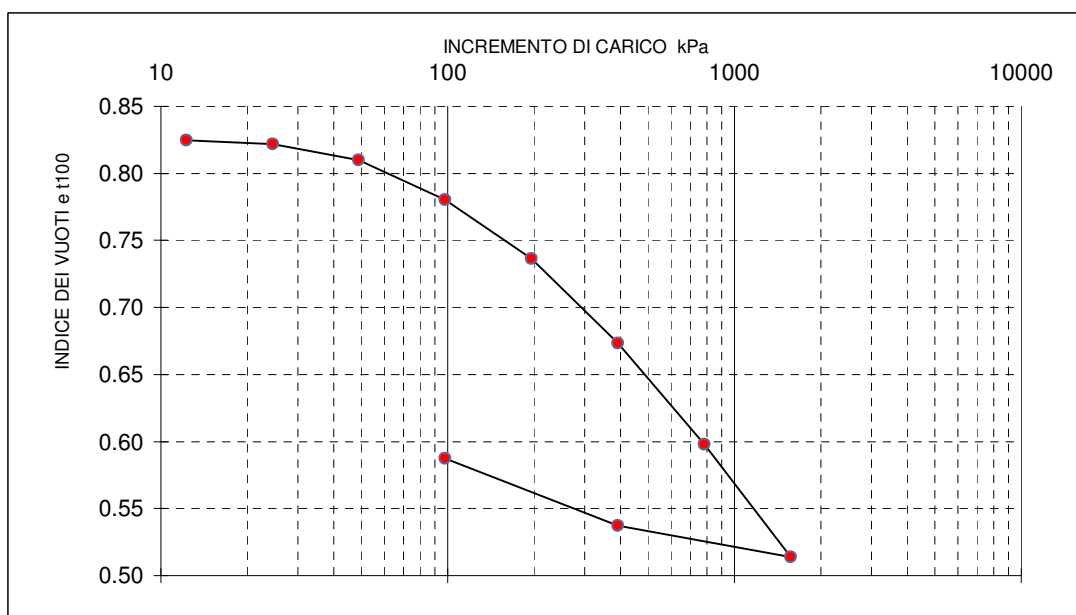
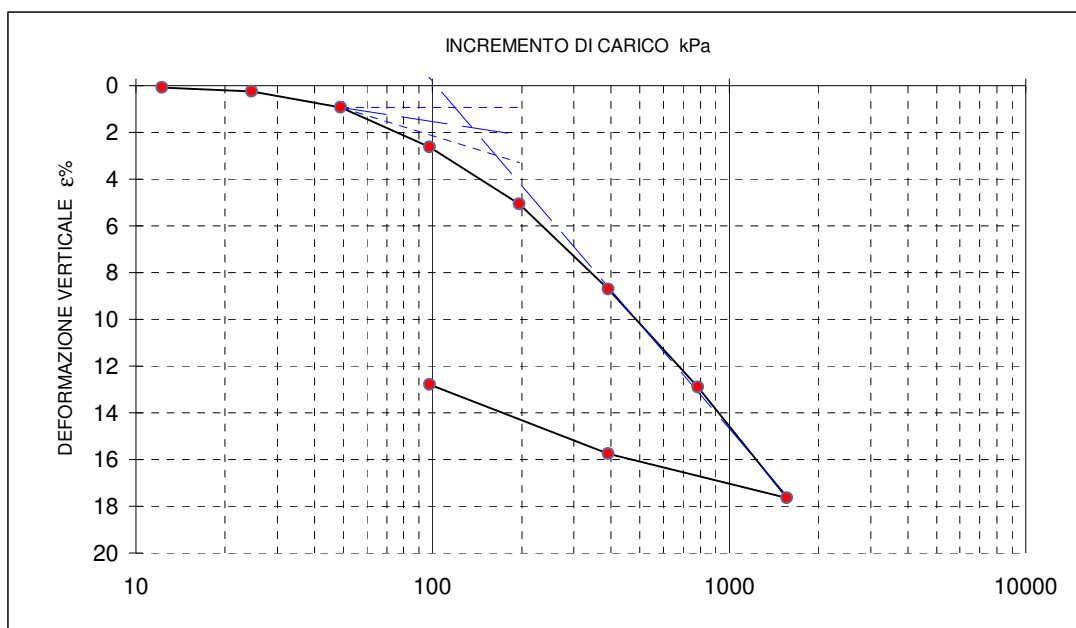
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH2	m 21.00 - 21.70	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.014	0.028	0.100	0.217	0.555	1.068
0.14	0.014	0.029	0.104	0.224	0.563	1.076
0.23	0.014	0.031	0.107	0.235	0.574	1.095
0.39	0.015	0.036	0.110	0.246	0.585	1.118
1.08	0.016	0.042	0.118	0.269	0.617	1.165
1.81	0.000	0.044	0.123	0.283	0.636	1.193
5.05	0.000	0.047	0.136	0.321	0.699	1.290
8.44	0.000	0.049	0.144	0.351	0.746	1.348
14.09	0.000	0.049	0.152	0.383	0.795	1.430
39.29	0.000	0.000	0.172	0.433	0.904	1.584
65.61	0.000	0.000	0.180	0.450	0.938	1.629
109.58	0.000	0.000	0.182	0.475	0.958	1.657
182.98	0.000	0.000	0.184	0.495	0.973	1.685
305.58	0.000	0.000	0.000	0.515	0.988	1.699
510.33	0.000	0.000	0.000	0.520	1.002	1.719
852.27	0.000	0.000	0.000	0.525	1.008	1.730
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	1.012	1.741

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.775	2.663	3.458	3.120	
0.14	1.796	2.678	3.446	3.113	
0.23	1.824	2.702	3.434	3.103	
0.39	1.849	2.725	3.423	3.091	
1.08	1.908	2.791	3.387	3.059	
1.81	1.955	2.845	3.363	3.037	
5.05	2.077	2.975	3.297	2.980	
8.44	2.156	3.062	3.261	2.939	
14.09	2.249	3.167	3.225	2.887	
39.29	2.411	3.340	3.179	2.751	
65.61	2.458	3.393	3.169	2.687	
109.58	2.492	3.427	3.165	2.632	
182.98	2.516	3.452	3.162	2.603	
305.58	2.538	3.469	3.156	2.589	
510.33	2.556	3.495	3.154	2.582	
852.27	2.568	3.512	3.152	2.571	
1423.30	2.583	3.529	3.150	2.560	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

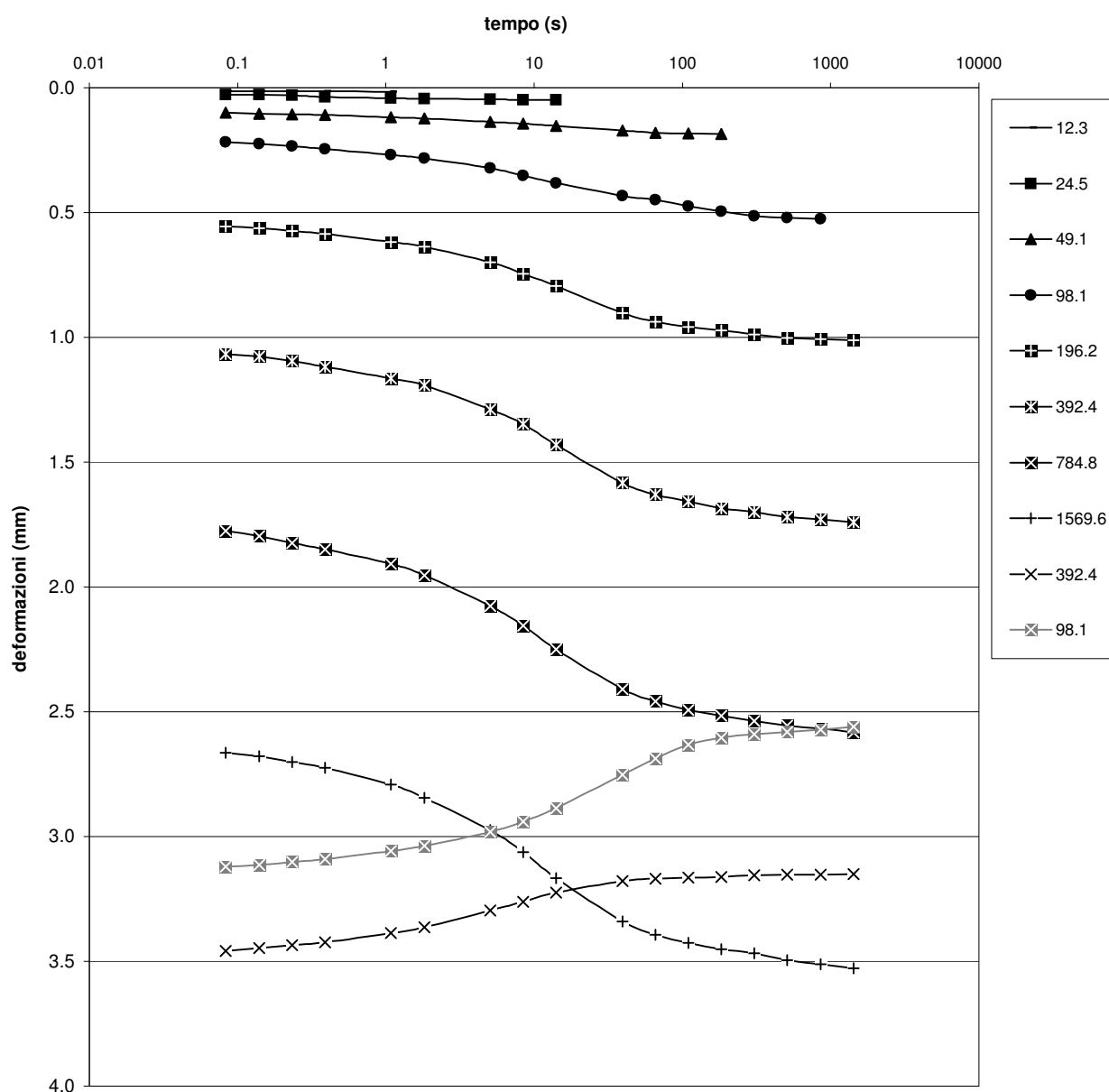
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	14/11/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

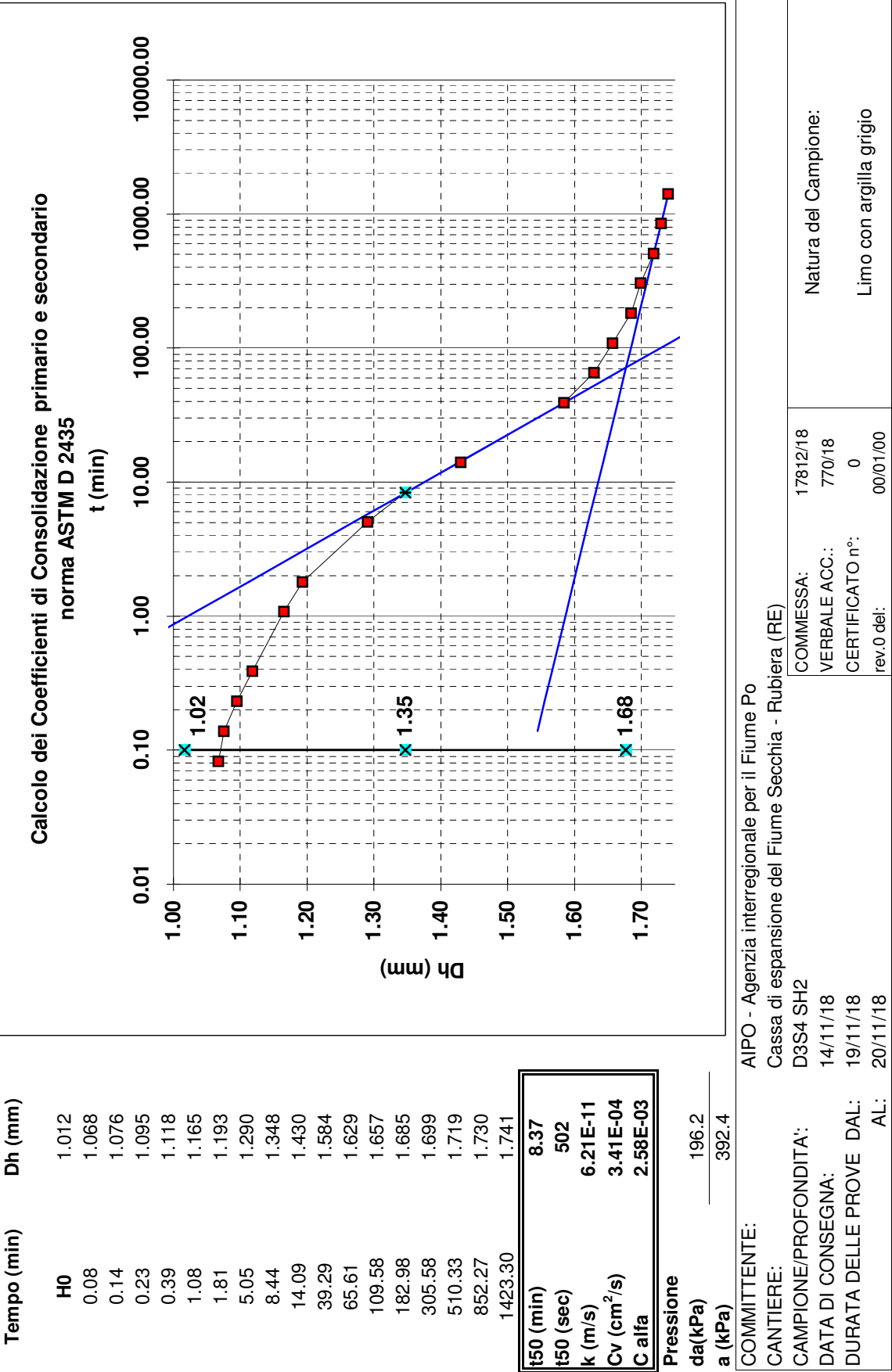
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

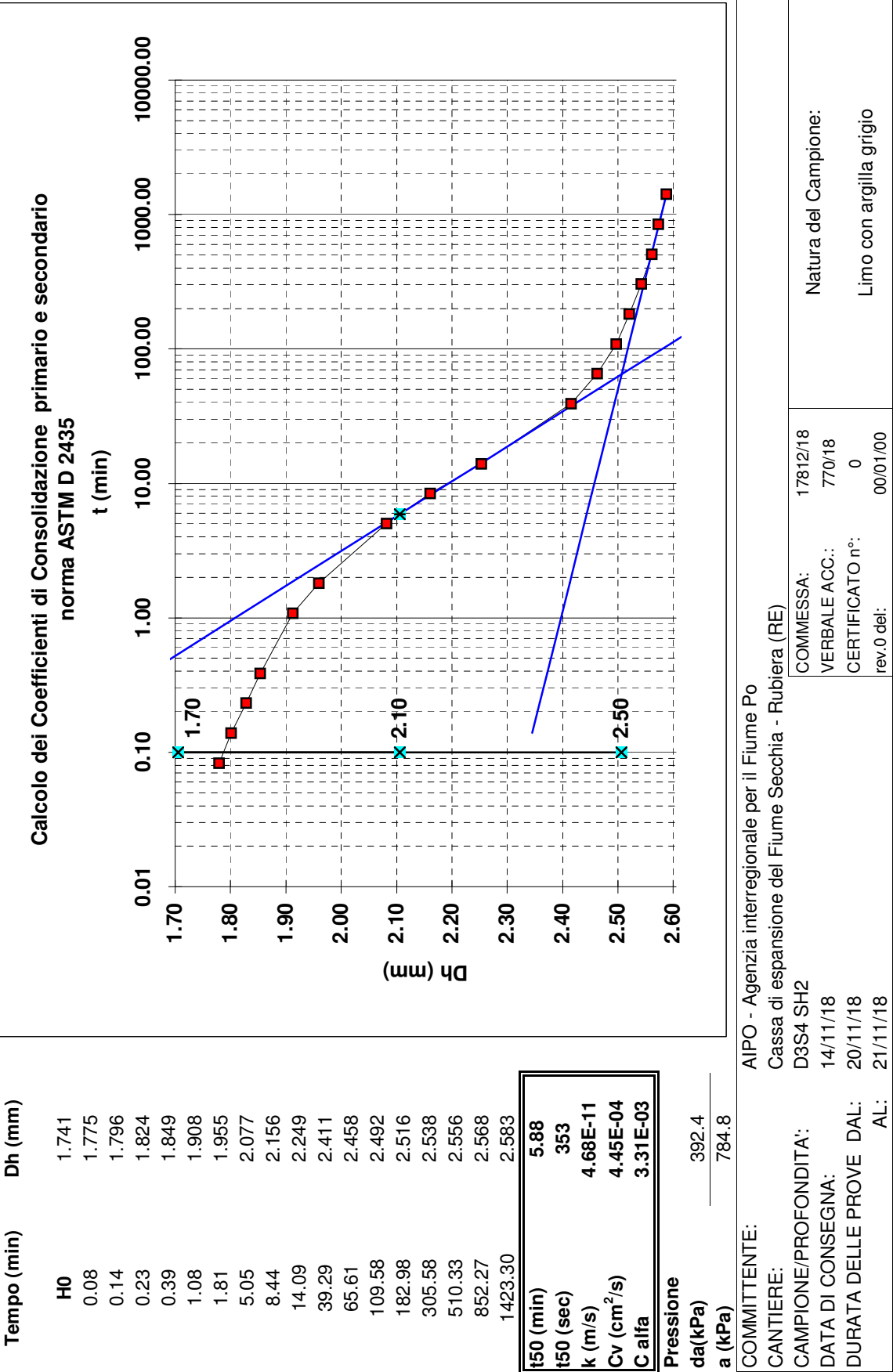
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

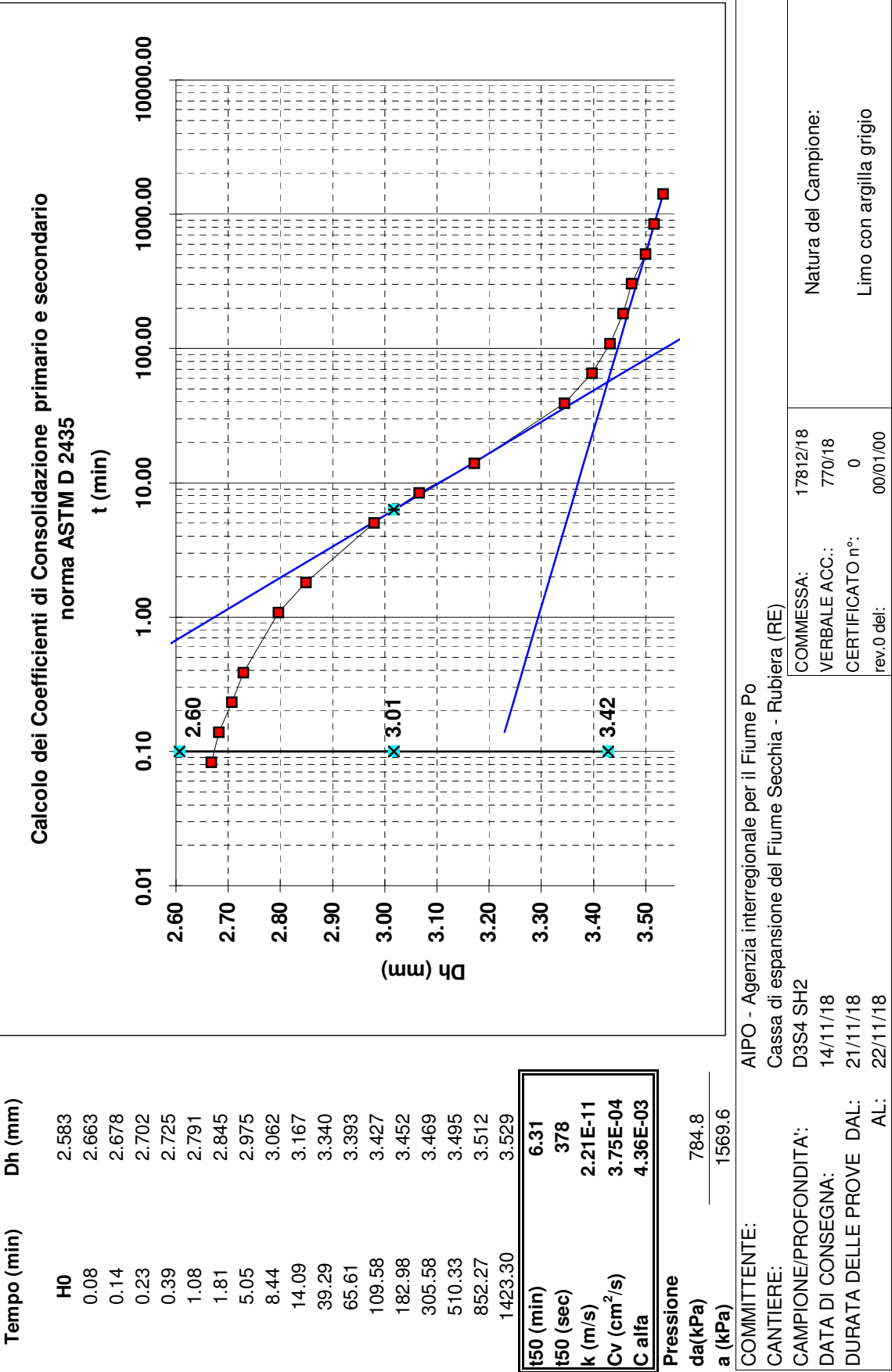
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	29.5	30.4	30.7
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.94	1.90	1.91
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.50	1.46	1.46
indice dei vuoti iniziale	0.80	0.85	0.85
grado di saturazione iniziale (%)	99	96	97
umidità finale (%)	27.9	26.9	23.6
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.97	1.98	2.04
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.54	1.56	1.65
indice dei vuoti fine cons.	0.75	0.73	0.64
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.569	7.460	7.331
Ac (cm^2)	11.344	11.039	10.644
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.0663	0.0397	0.0797
t100 min (Bishop & Henkel)	201	510	579

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18

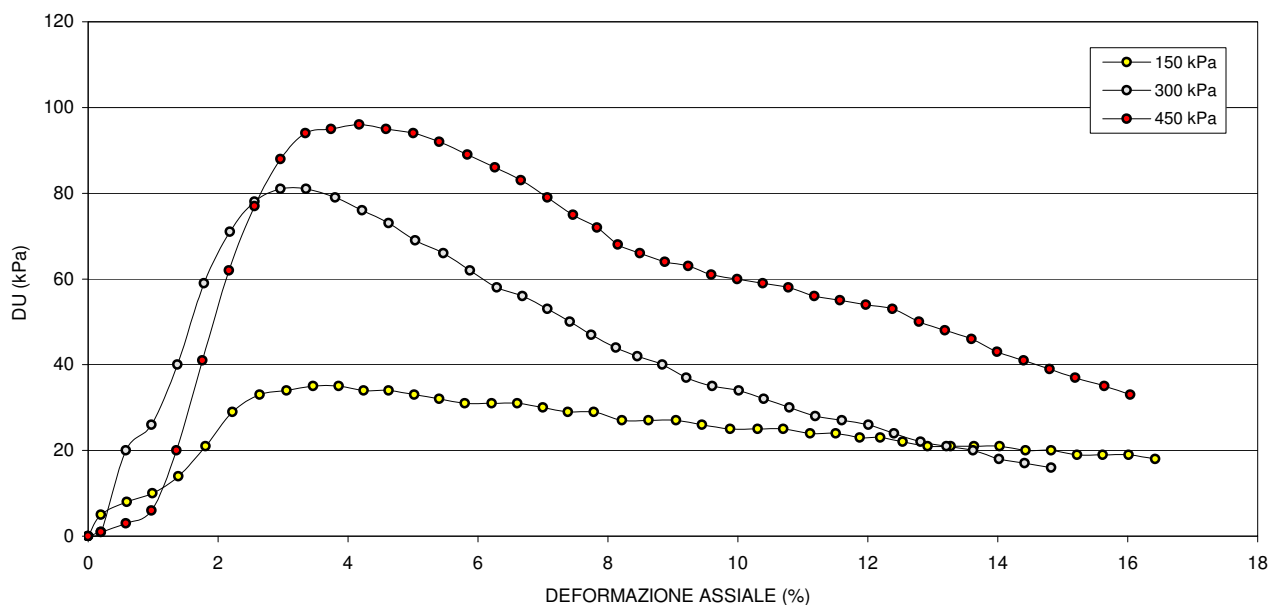
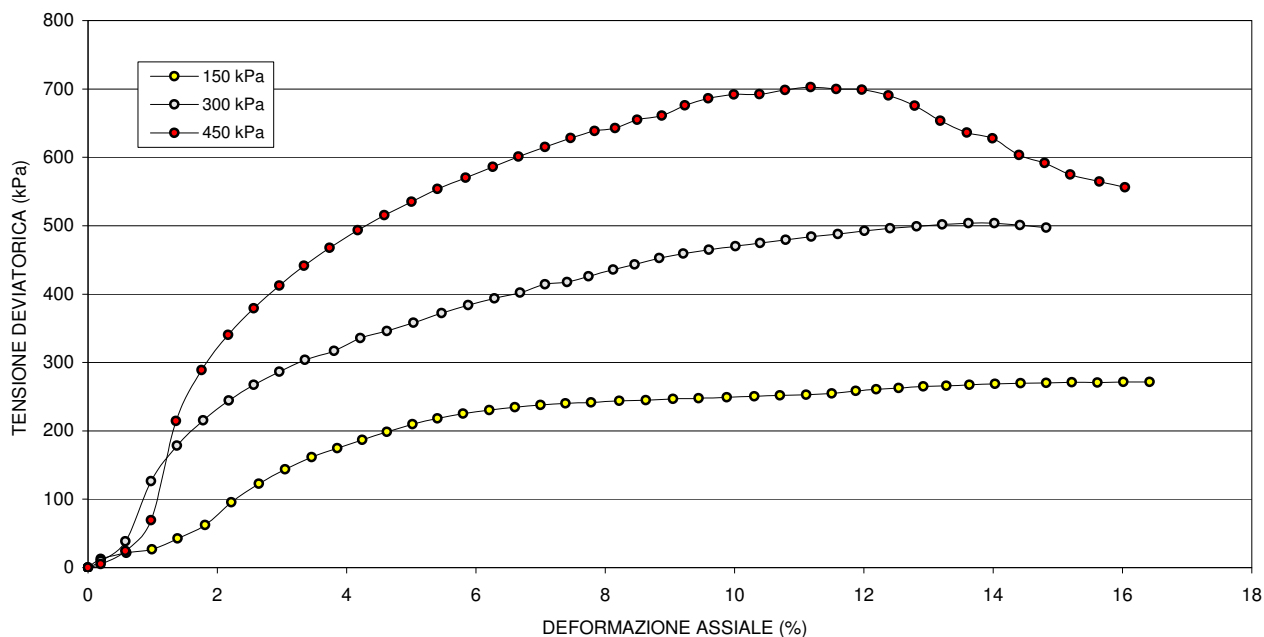
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18

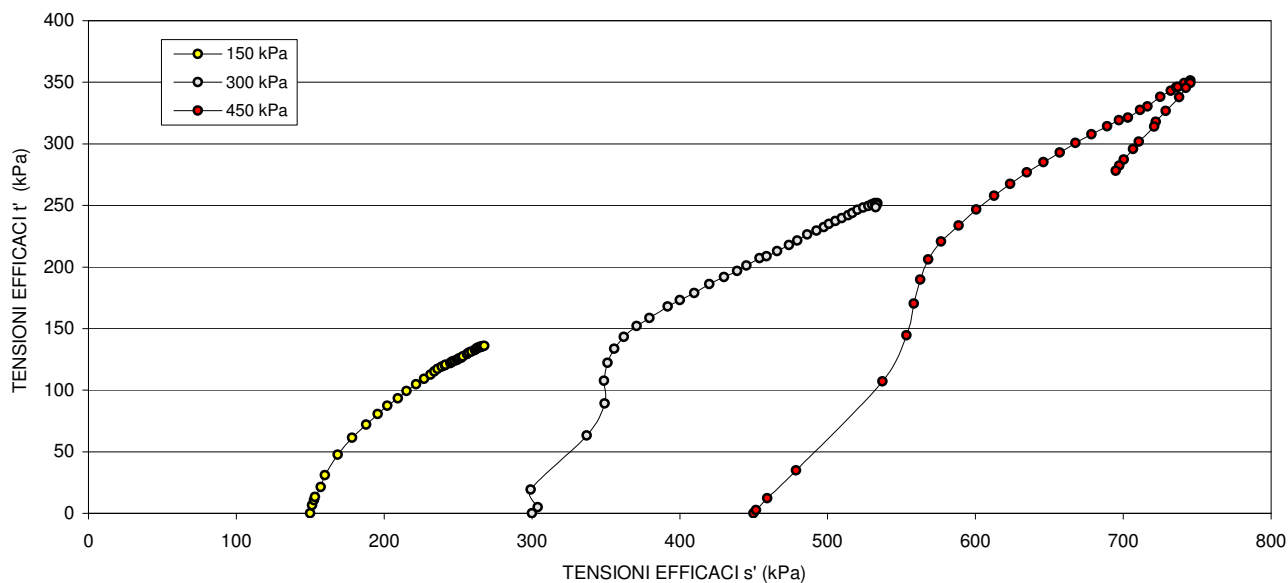
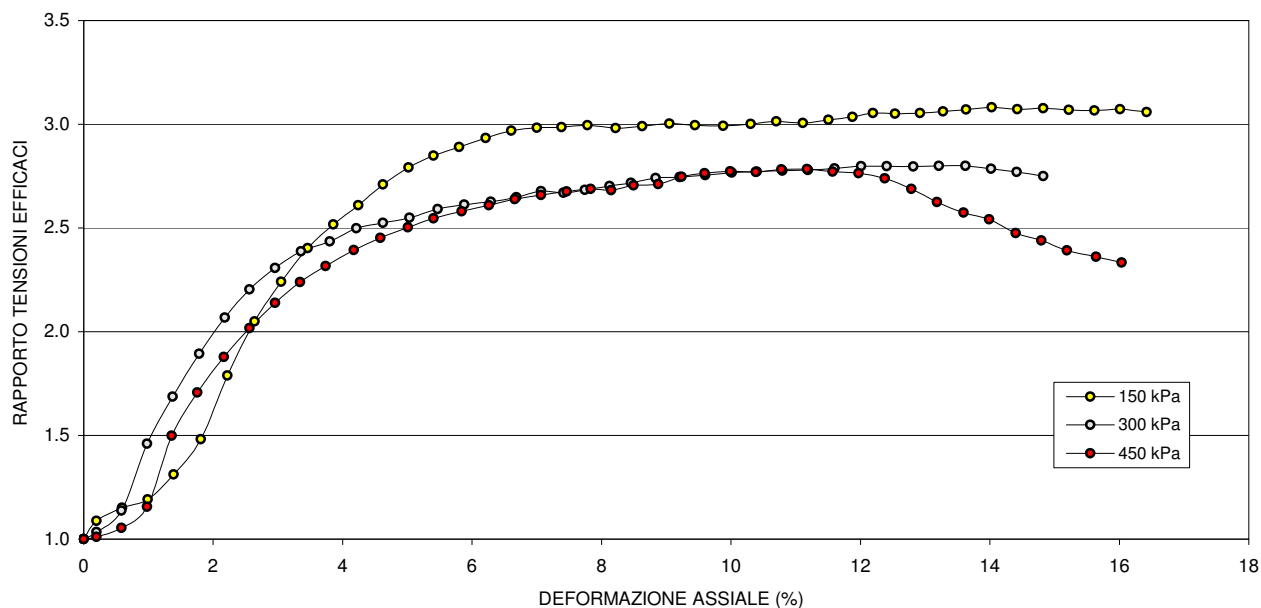
DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.198	12.845	0.198	9.945	0.198	5.157
0.595	21.469	0.581	38.456	0.581	24.285
0.991	26.708	0.978	126.211	0.978	69.494
1.387	42.422	1.374	178.508	1.361	214.162
1.810	62.062	1.784	215.402	1.757	288.801
2.220	95.334	2.180	244.484	2.167	340.540
2.642	122.815	2.563	267.270	2.563	379.347
3.052	143.920	2.959	286.314	2.959	412.265
3.461	161.269	3.356	303.880	3.343	441.422
3.858	174.506	3.805	317.020	3.739	467.557
4.241	186.642	4.215	335.801	4.175	493.167
4.624	198.423	4.624	346.029	4.584	515.621
5.020	209.571	5.034	357.877	5.007	535.023
5.404	218.149	5.470	372.248	5.404	553.587
5.800	224.958	5.879	383.765	5.840	570.232
6.209	230.098	6.289	393.641	6.262	586.077
6.606	234.312	6.685	402.289	6.659	601.226
7.002	237.991	7.068	414.191	7.068	615.264
7.385	240.276	7.412	417.357	7.465	628.288
7.782	241.443	7.742	425.813	7.834	638.332
8.218	243.700	8.125	435.697	8.152	642.521
8.627	244.948	8.455	443.087	8.495	654.733
9.050	246.460	8.839	452.546	8.878	660.895
9.446	247.462	9.208	459.181	9.235	676.130
9.882	249.051	9.605	464.874	9.592	686.383
10.305	250.255	10.014	470.022	9.988	691.661
10.701	251.825	10.398	474.839	10.384	692.152
11.111	252.864	10.794	479.527	10.781	698.478
11.507	254.779	11.190	484.074	11.177	702.802
11.877	258.453	11.600	487.687	11.573	699.666
12.194	260.851	12.009	492.681	11.970	698.681
12.538	262.452	12.406	496.334	12.379	690.656
12.921	264.987	12.815	499.226	12.789	675.547
13.278	265.966	13.212	501.831	13.185	653.391
13.634	267.156	13.621	503.845	13.595	635.940
14.031	268.507	14.018	503.558	13.991	627.771
14.427	269.456	14.414	501.004	14.401	603.310
14.823	270.085	14.823	497.063	14.797	591.471
15.220	271.071			15.193	574.617
15.616	270.770			15.643	564.678
16.012	271.572			16.039	556.188
16.422	271.647				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.198	5.000	0.198	1.000	0.198	1.000
0.595	8.000	0.581	20.000	0.581	3.000
0.991	10.000	0.978	26.000	0.978	6.000
1.387	14.000	1.374	40.000	1.361	20.000
1.810	21.000	1.784	59.000	1.757	41.000
2.220	29.000	2.180	71.000	2.167	62.000
2.642	33.000	2.563	78.000	2.563	77.000
3.052	34.000	2.959	81.000	2.959	88.000
3.461	35.000	3.356	81.000	3.343	94.000
3.858	35.000	3.805	79.000	3.739	95.000
4.241	34.000	4.215	76.000	4.175	96.000
4.624	34.000	4.624	73.000	4.584	95.000
5.020	33.000	5.034	69.000	5.007	94.000
5.404	32.000	5.470	66.000	5.404	92.000
5.800	31.000	5.879	62.000	5.840	89.000
6.209	31.000	6.289	58.000	6.262	86.000
6.606	31.000	6.685	56.000	6.659	83.000
7.002	30.000	7.068	53.000	7.068	79.000
7.385	29.000	7.412	50.000	7.465	75.000
7.782	29.000	7.742	47.000	7.834	72.000
8.218	27.000	8.125	44.000	8.152	68.000
8.627	27.000	8.455	42.000	8.495	66.000
9.050	27.000	8.839	40.000	8.878	64.000
9.446	26.000	9.208	37.000	9.235	63.000
9.882	25.000	9.605	35.000	9.592	61.000
10.305	25.000	10.014	34.000	9.988	60.000
10.701	25.000	10.398	32.000	10.384	59.000
11.111	24.000	10.794	30.000	10.781	58.000
11.507	24.000	11.190	28.000	11.177	56.000
11.877	23.000	11.600	27.000	11.573	55.000
12.194	23.000	12.009	26.000	11.970	54.000
12.538	22.000	12.406	24.000	12.379	53.000
12.921	21.000	12.815	22.000	12.789	50.000
13.278	21.000	13.212	21.000	13.185	48.000
13.634	21.000	13.621	20.000	13.595	46.000
14.031	21.000	14.018	18.000	13.991	43.000
14.427	20.000	14.414	17.000	14.401	41.000
14.823	20.000	14.823	16.000	14.797	39.000
15.220	19.000			15.193	37.000
15.616	19.000			15.643	35.000
16.012	19.000			16.039	33.000
16.422	18.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.198	1.089	0.198	1.033	0.198	1.011
0.595	1.151	0.581	1.137	0.581	1.054
0.991	1.191	0.978	1.461	0.978	1.157
1.387	1.312	1.374	1.687	1.361	1.498
1.810	1.481	1.784	1.894	1.757	1.706
2.220	1.788	2.180	2.068	2.167	1.878
2.642	2.050	2.563	2.204	2.563	2.017
3.052	2.241	2.959	2.307	2.959	2.139
3.461	2.402	3.356	2.388	3.343	2.240
3.858	2.517	3.805	2.434	3.739	2.317
4.241	2.609	4.215	2.499	4.175	2.393
4.624	2.711	4.624	2.524	4.584	2.452
5.020	2.791	5.034	2.549	5.007	2.503
5.404	2.849	5.470	2.591	5.404	2.546
5.800	2.890	5.879	2.612	5.840	2.580
6.209	2.934	6.289	2.627	6.262	2.610
6.606	2.969	6.685	2.649	6.659	2.638
7.002	2.983	7.068	2.677	7.068	2.658
7.385	2.986	7.412	2.669	7.465	2.675
7.782	2.995	7.742	2.683	7.834	2.689
8.218	2.981	8.125	2.702	8.152	2.682
8.627	2.991	8.455	2.717	8.495	2.705
9.050	3.004	8.839	2.741	8.878	2.712
9.446	2.996	9.208	2.746	9.235	2.747
9.882	2.992	9.605	2.754	9.592	2.764
10.305	3.002	10.014	2.767	9.988	2.773
10.701	3.015	10.398	2.772	10.384	2.770
11.111	3.007	10.794	2.776	10.781	2.782
11.507	3.022	11.190	2.780	11.177	2.784
11.877	3.035	11.600	2.786	11.573	2.771
12.194	3.054	12.009	2.798	11.970	2.764
12.538	3.050	12.406	2.798	12.379	2.740
12.921	3.054	12.815	2.796	12.789	2.689
13.278	3.062	13.212	2.799	13.185	2.625
13.634	3.071	13.621	2.799	13.595	2.574
14.031	3.081	14.018	2.786	13.991	2.542
14.427	3.073	14.414	2.770	14.401	2.475
14.823	3.078	14.823	2.750	14.797	2.439
15.220	3.069			15.193	2.391
15.616	3.067			15.643	2.361
16.012	3.073			16.039	2.334
16.422	3.058				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
151.422	6.422	303.972	4.972	451.578	2.578
152.735	10.735	299.228	19.228	459.142	12.142
153.354	13.354	337.106	63.106	478.747	34.747
157.211	21.211	349.254	89.254	537.081	107.081
160.031	31.031	348.701	107.701	553.401	144.401
168.667	47.667	351.242	122.242	558.270	170.270
178.407	61.407	355.635	133.635	562.673	189.673
187.960	71.960	362.157	143.157	568.133	206.133
195.634	80.634	370.940	151.940	576.711	220.711
202.253	87.253	379.510	158.510	588.778	233.778
209.321	93.321	391.900	167.900	600.584	246.584
215.211	99.211	400.014	173.014	612.811	257.811
221.786	104.786	409.939	178.939	623.512	267.512
227.074	109.074	420.124	186.124	634.793	276.793
231.479	112.479	429.883	191.883	646.116	285.116
234.049	115.049	438.820	196.820	657.039	293.039
236.156	117.156	445.144	201.144	667.613	300.613
238.995	118.995	454.095	207.095	678.632	307.632
241.138	120.138	458.678	208.678	689.144	314.144
241.721	120.721	465.907	212.907	697.166	319.166
244.850	121.850	473.848	217.848	703.261	321.261
245.474	122.474	479.543	221.543	711.366	327.366
246.230	123.230	486.273	226.273	716.447	330.447
247.731	123.731	492.590	229.590	725.065	338.065
249.525	124.525	497.437	232.437	732.191	343.191
250.127	125.127	501.011	235.011	735.831	345.831
250.913	125.913	505.420	237.420	737.076	346.076
252.432	126.432	509.764	239.764	741.239	349.239
253.390	127.390	514.037	242.037	745.401	351.401
256.226	129.226	516.844	243.844	744.833	349.833
257.426	130.426	520.341	246.341	745.340	349.340
259.226	131.226	524.167	248.167	742.328	345.328
261.494	132.494	527.613	249.613	737.773	337.773
261.983	132.983	529.915	250.915	728.696	326.696
262.578	133.578	531.922	251.922	721.970	317.970
263.253	134.253	533.779	251.779	720.885	313.885
264.728	134.728	533.502	250.502	710.655	301.655
265.043	135.043	532.532	248.532	706.735	295.735
266.535	135.535			700.308	287.308
266.385	135.385			697.339	282.339
266.786	135.786			695.094	278.094
267.824	135.824				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18

DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°:

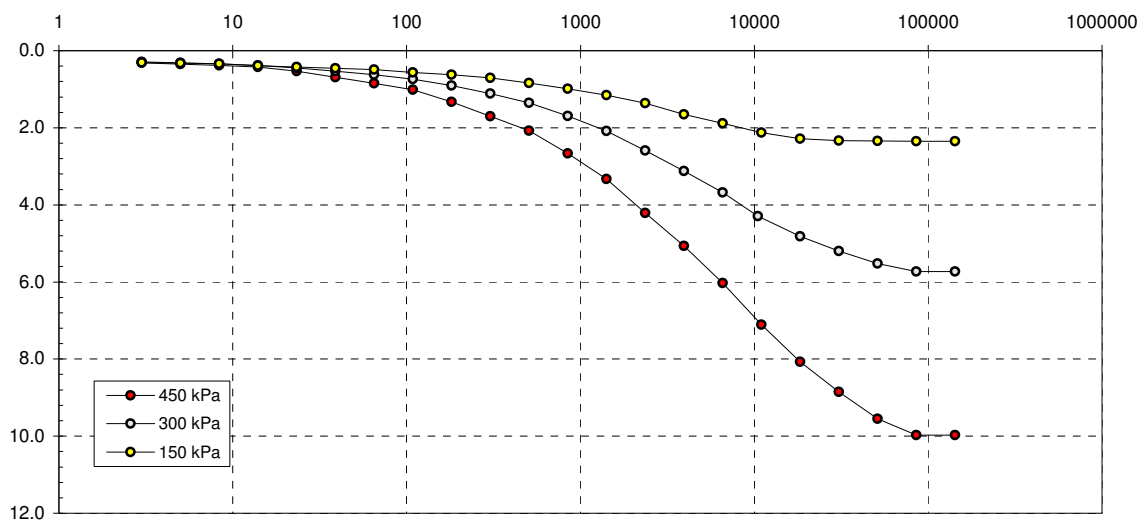
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.30
5	0.32
8	0.34
14	0.39
23	0.43
39	0.46
65	0.49
109	0.57
181	0.63
303	0.70
506	0.84
845	0.99
1412	1.15
2357	1.36
3937	1.65
6575	1.89
10979	2.12
18335	2.28
30620	2.33
51136	2.34
85398	2.35
142616	2.35

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.29
5	0.31
8	0.34
14	0.38
23	0.44
39	0.53
65	0.62
109	0.74
181	0.91
303	1.12
506	1.35
845	1.70
1412	2.08
2357	2.59
3937	3.12
6575	3.68
10471	4.29
18335	4.81
30620	5.20
51136	5.53
85398	5.73
142616	5.73

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.31
5	0.35
8	0.39
14	0.43
23	0.53
39	0.69
65	0.85
109	1.01
181	1.33
303	1.70
506	2.08
845	2.67
1412	3.33
2357	4.21
3937	5.07
6575	6.03
10979	7.11
18335	8.07
30620	8.85
51136	9.55
85398	9.97
142616	9.97



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

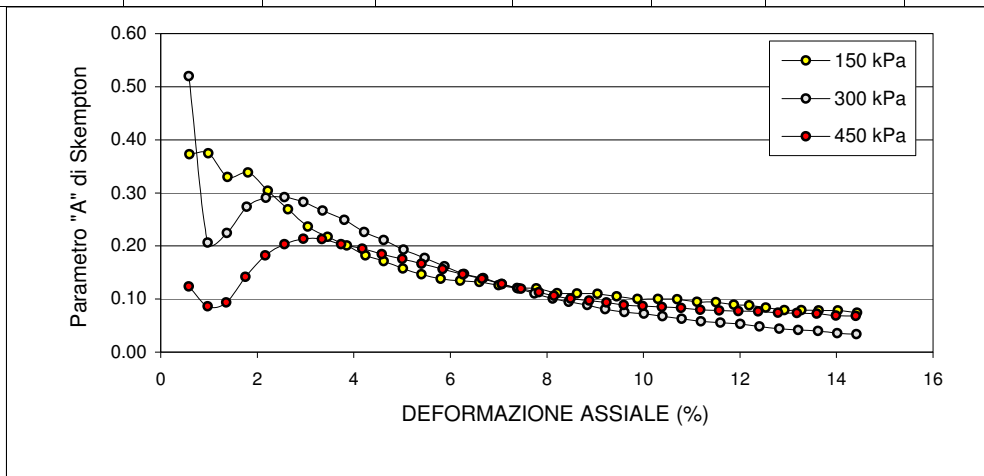
CAMPIONE: **D3S4 SH2 m 21.00 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 15/11 - 20/12/18

VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 14/11/18

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.595	0.3726	0.581	0.5201	0.581	0.1235
0.991	0.3744	0.978	0.2060	0.978	0.0863
1.387	0.3300	1.374	0.2241	1.361	0.0934
1.810	0.3384	1.784	0.2739	1.757	0.1420
2.220	0.3042	2.180	0.2904	2.167	0.1821
2.642	0.2687	2.563	0.2918	2.563	0.2030
3.052	0.2362	2.959	0.2829	2.959	0.2135
3.461	0.2170	3.356	0.2666	3.343	0.2129
3.858	0.2006	3.805	0.2492	3.739	0.2032
4.241	0.1822	4.215	0.2263	4.175	0.1947
4.624	0.1714	4.624	0.2110	4.584	0.1842
5.020	0.1575	5.034	0.1928	5.007	0.1757
5.404	0.1467	5.470	0.1773	5.404	0.1662
5.800	0.1378	5.879	0.1616	5.840	0.1561
6.209	0.1347	6.289	0.1473	6.262	0.1467
6.606	0.1323	6.685	0.1392	6.659	0.1381
7.002	0.1261	7.068	0.1280	7.068	0.1284
7.385	0.1207	7.412	0.1198	7.465	0.1194
7.782	0.1201	7.742	0.1104	7.834	0.1128
8.218	0.1108	8.125	0.1010	8.152	0.1058
8.627	0.1102	8.455	0.0948	8.495	0.1008
9.050	0.1096	8.839	0.0884	8.878	0.0968
9.446	0.1051	9.208	0.0806	9.235	0.0932
9.882	0.1004	9.605	0.0753	9.592	0.0889
10.305	0.0999	10.014	0.0723	9.988	0.0867
10.701	0.0993	10.398	0.0674	10.384	0.0852
11.111	0.0949	10.794	0.0626	10.781	0.0830
11.507	0.0942	11.190	0.0578	11.177	0.0797
11.877	0.0890	11.600	0.0554	11.573	0.0786
12.194	0.0882	12.009	0.0528	11.970	0.0773
12.538	0.0838	12.406	0.0484	12.379	0.0767
12.921	0.0792	12.815	0.0441	12.789	0.0740
13.278	0.0790	13.212	0.0418	13.185	0.0735
13.634	0.0786	13.621	0.0397	13.595	0.0723
14.031	0.0782	14.018	0.0357	13.991	0.0685
14.427	0.0742	14.414	0.0339	14.401	0.0680



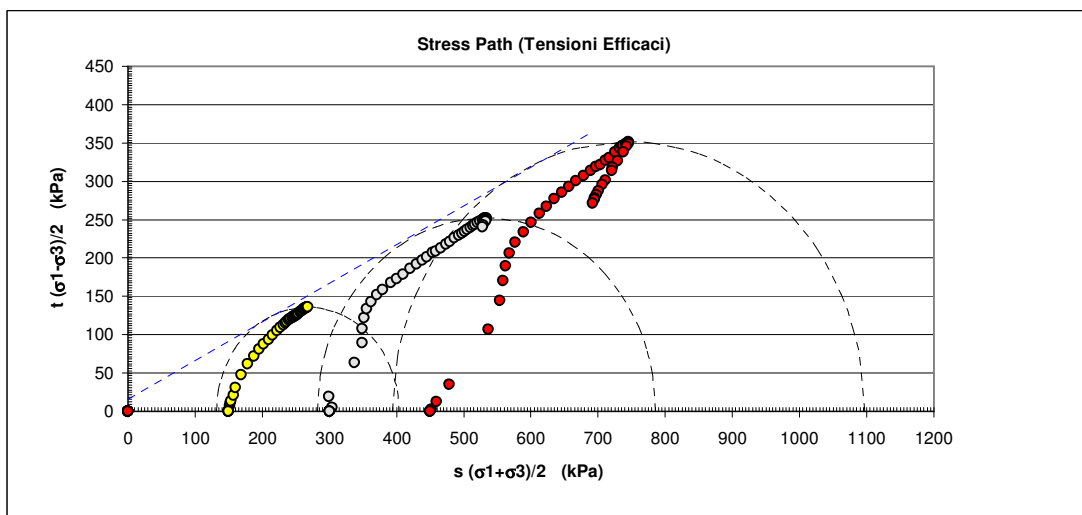
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

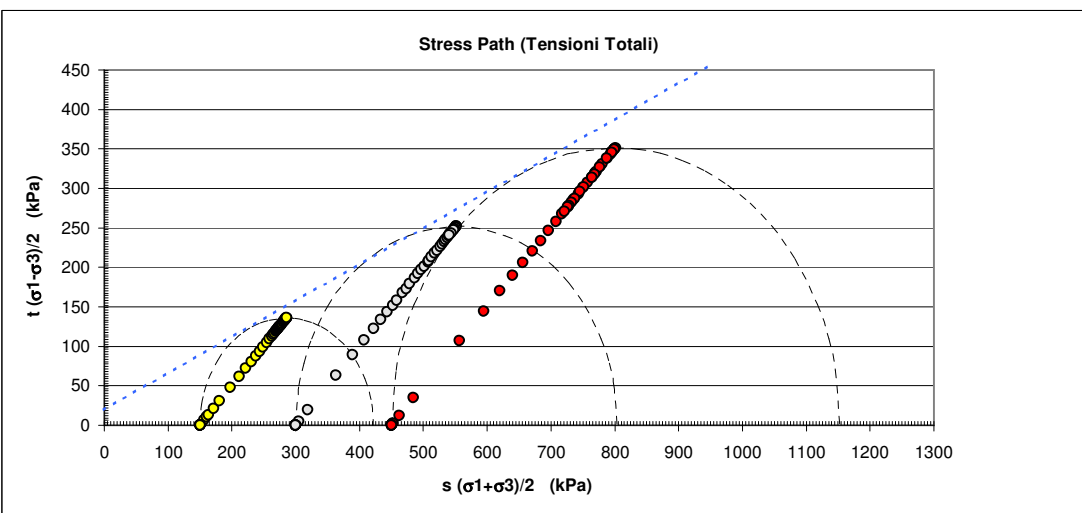
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D3S4 SH2
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
15/11 - 20/12/18
VERBALE ACC.: 770/18
DATA CONSEGNA:
14/11/18
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	272	504	703
deformazione (%)	16.4	14.0	12.0
tensione efficace s' (kPa)	268	532	745
tensione efficace t' (kPa)	136	252	351
c' (kPa):	15.8	ϕ' (°):	26.8


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	272	504	703
deformazione (%)	16.4	14.0	12.0
tensione totale s (kPa)	285.8	551.9	801.4
tensione efficace t (kPa)	135.8	251.9	351.4
c (kPa):	19.7	ϕ' (°):	24.7





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

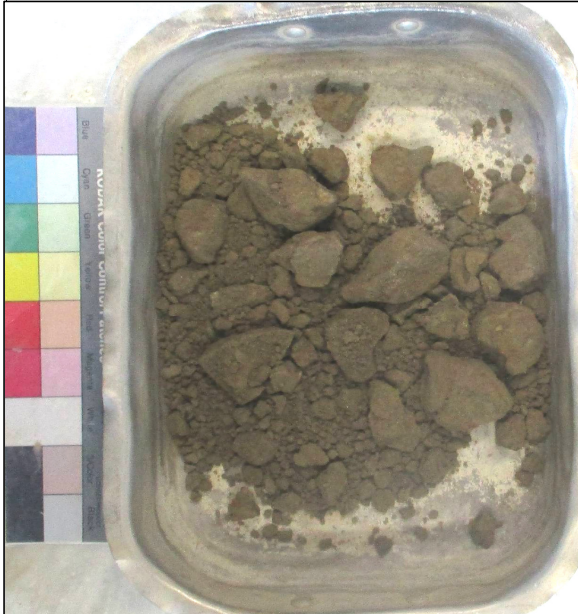
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 824/18
DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia marrone
	W naturale (%) 14.9
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08-28/02/19

VERBALE ACC.: 824/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

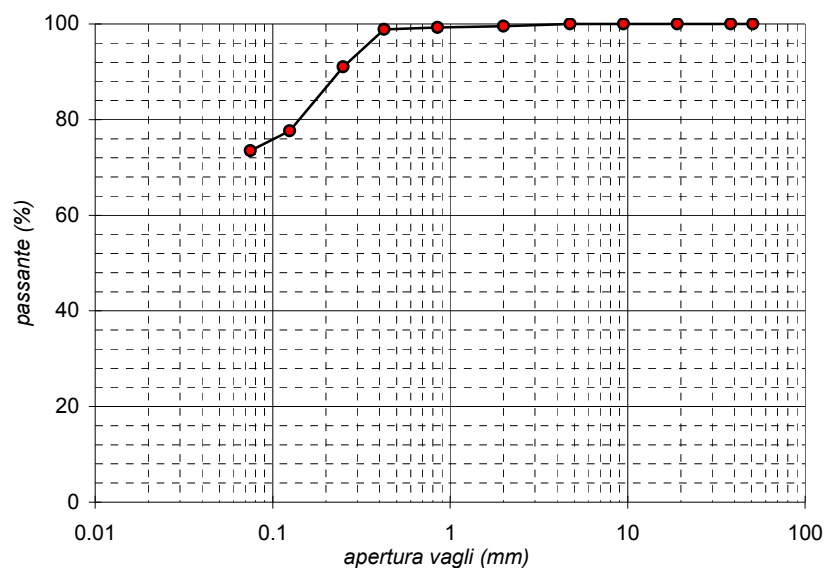
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	1.42	0.46	0.46	99.54
292	setaccio	0.850	0.91	0.29	0.75	99.25
293	setaccio	0.425	1.09	0.35	1.11	98.89
282	setaccio	0.250	24.30	7.87	8.98	91.02
283	setaccio	0.125	41.22	13.35	22.33	77.67
286	setaccio	0.075	12.95	4.19	26.52	73.48
	fondo		226.84	73.48	100.00	0.00
TOTALE			308.73		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	26.5%	26.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	73.5%	73.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SPT2 m 5.50 - 5.95**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 824/18
DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 5.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia ghiaioso marrone
	W naturale (%) 19.7
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
5.95 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SPT2 m 5.50 - 5.95**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08-28/02/19

VERBALE ACC.: 824/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

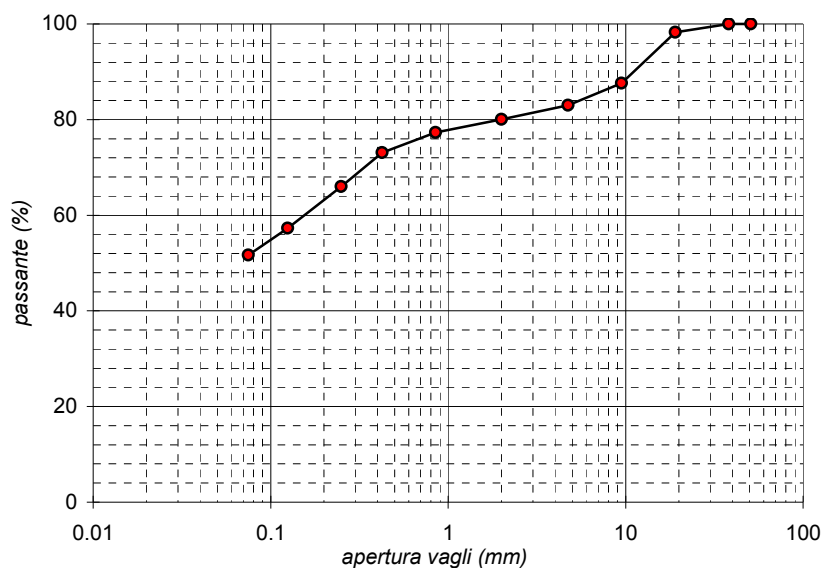
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia ghiaioso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	7.52	1.72	1.72	98.28
573	setaccio	9.5	46.54	10.64	12.35	87.65
290	setaccio	4.75	20.24	4.63	16.98	83.02
291	setaccio	2.0	13.05	2.98	19.96	80.04
292	setaccio	0.850	11.94	2.73	22.69	77.31
293	setaccio	0.425	18.57	4.24	26.93	73.07
282	setaccio	0.250	31.04	7.09	34.03	65.97
283	setaccio	0.125	38.07	8.70	42.73	57.27
286	setaccio	0.075	24.55	5.61	48.34	51.66
	fondo		226.08	51.66	100.00	0.00
TOTALE			437.60		ϕ max (mm) = 20.4	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	17.0%	20.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	31.4%	28.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	51.7%	51.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SPT3 m 9.00 - 9.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 824/18
DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia sabbioso limoso argillosa marrone
	W naturale (%) 5.2 γ ricostituito(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SPT3 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08-28/02/19

VERBALE ACC.: 824/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

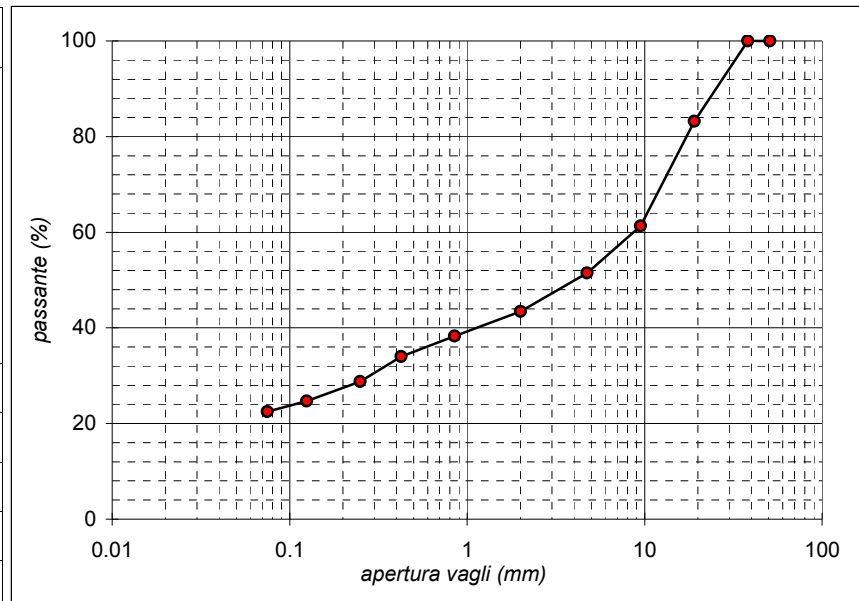
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limoso argilloso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	89.99	16.81	16.81	83.19
573	setaccio	9.5	117.17	21.89	38.70	61.30
290	setaccio	4.75	52.53	9.81	48.51	51.49
291	setaccio	2.0	43.01	8.03	56.55	43.45
292	setaccio	0.850	27.81	5.20	61.74	38.26
293	setaccio	0.425	22.71	4.24	65.98	34.02
282	setaccio	0.250	27.99	5.23	71.21	28.79
283	setaccio	0.125	22.02	4.11	75.33	24.67
286	setaccio	0.075	11.65	2.18	77.50	22.50
	fondo		120.43	22.50	100.00	0.00
TOTALE			535.31		ϕ max (mm) = 23.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	48.5%	56.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	29.0%	21.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	22.5%	22.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D3S4 SPT4 m 14.00 - 14.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 824/18
DATA CONSEGNA: 06/12/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 14.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia da grossa a fina con ghiaia grigio scuro
	W naturale (%) 9.0
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
14.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D3S4 SPT4 m 14.00 - 14.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 08-28/02/19

VERBALE ACC.: 824/18 DATA CONSEGNA: 06/12/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia da grossa a fina con ghiaia grigio scuro

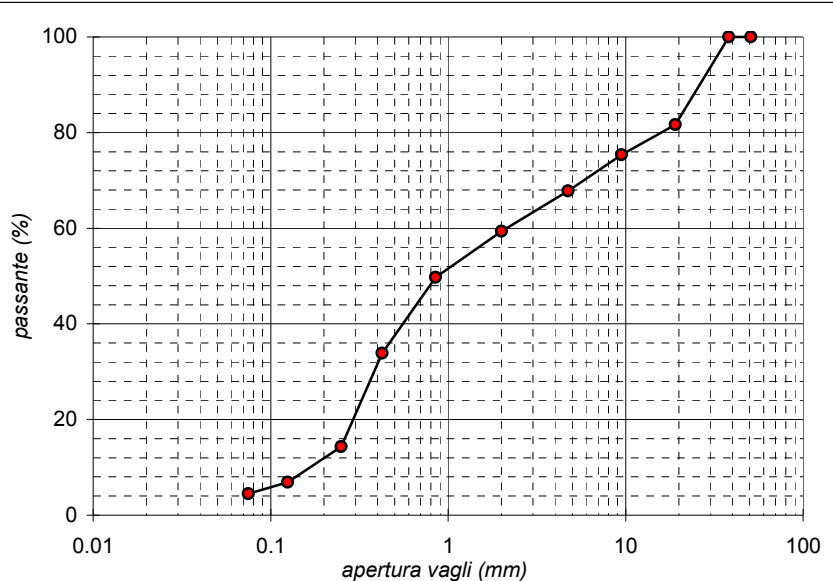
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	102.30	18.34	18.34	81.66
573	setaccio	9.5	35.08	6.29	24.63	75.37
290	setaccio	4.75	42.08	7.54	32.17	67.83
291	setaccio	2.0	47.10	8.44	40.61	59.39
292	setaccio	0.850	53.90	9.66	50.28	49.72
293	setaccio	0.425	88.50	15.87	66.14	33.86
282	setaccio	0.250	109.10	19.56	85.70	14.30
283	setaccio	0.125	41.30	7.40	93.10	6.90
286	setaccio	0.075	13.45	2.41	95.51	4.49
	fondo		25.02	4.49	100.00	0.00
TOTALE			557.83		ϕ max (mm) = 26.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	32.2%	40.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	63.3%	54.9%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	4.5%	4.5%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1 CR1 m 13.00 - 13.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 8.1
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
13.80 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1 CR1 m 13.00 - 13.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

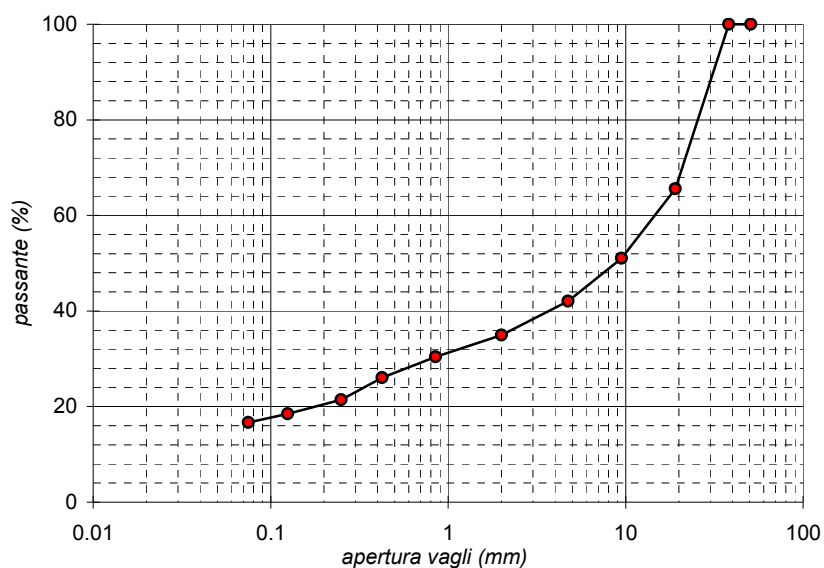
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia medio-fina sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	747.66	34.45	34.45	65.55
573	setaccio	9.5	315.56	14.54	48.99	51.01
290	setaccio	4.75	193.69	8.92	57.91	42.09
291	setaccio	2.0	154.38	7.11	65.03	34.97
292	setaccio	0.850	98.36	4.53	69.56	30.44
293	setaccio	0.425	94.76	4.37	73.93	26.07
282	setaccio	0.250	100.56	4.63	78.56	21.44
283	setaccio	0.125	64.83	2.99	81.55	18.45
286	setaccio	0.075	37.91	1.75	83.29	16.71
	fondo		362.59	16.71	100.00	0.00
TOTALE			2170.30		ϕ max (mm) = 25.9	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	57.9%	65.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	25.4%	18.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	16.7%	16.7%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH1 m 6.00 - 6.60**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 49 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	-	-	DESCRIZIONE: Limo con sabbia medio fina argilloso grigio
	-	-	W naturale (%) 23.2 γ naturale (Mg/m ³) 1.85 γ secco (Mg/m ³) 1.50 γ immerso (Mg/m ³) 0.95 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.80 grado di saturazione (%) 79 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	-	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
6.60 basso	-	-	NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

175.15

2.27

TERRA UMIDA (g)

713.41

107.56

TERRA ESSICATA* (g)

612.05

87.8

UMDITA' DETERMINATA (%)

23.2

23.1

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

23.2

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.12	137.21
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	300.31	300.50
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.85	1.85
MEDIA (Mg/m³)	=	1.85

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D6S1SH1	m 6.00 - 6.60			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

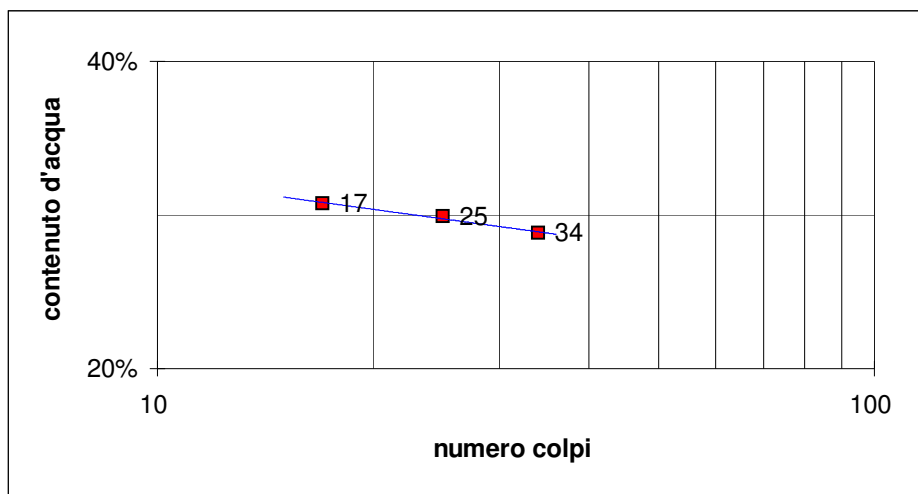
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	25	17			
massa umida+ tara (g)	24.16	23.60	25.76	12.99	13.13	713.41
massa secca+ tara (g)	19.25	18.67	20.22	11.28	11.38	612.05
acqua contenuta (g)	4.91	4.93	5.54	1.71	1.75	101.36
tara (g)	2.21	2.19	2.20	2.17	2.25	175.15
peso secco (g)	17.04	16.48	18.02	9.11	9.13	436.90
contenuto d'acqua	28.8%	29.9%	30.7%	18.8%	19.2%	23.2%

Umidità Naturale	Wn =	23%
Limite Liquido	LL =	30%
Limite Plastico	LP =	19%
Indice Plastico	IP =	11%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso grigio

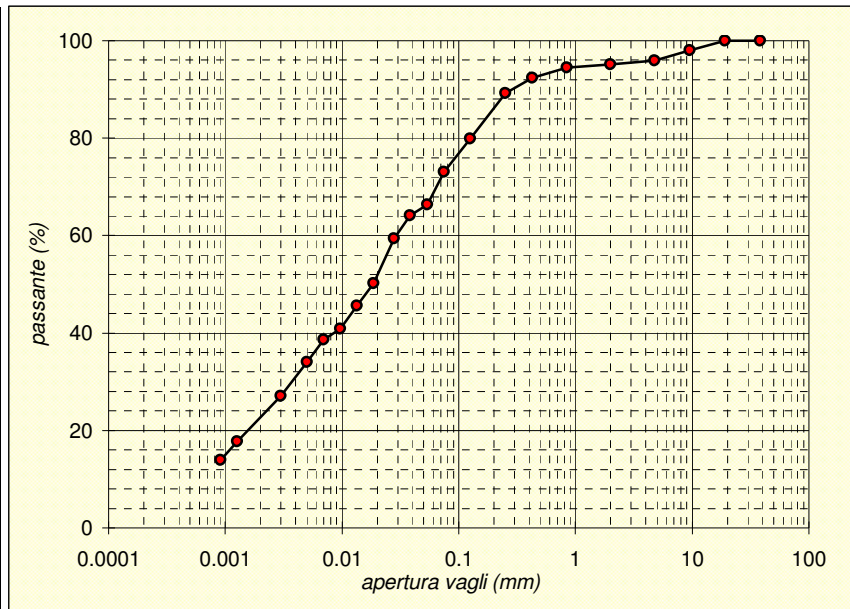
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	8.44	1.93	98.07
290	setaccio	4.75	9.52	4.11	95.89
291	setaccio	2.0	3.01	0.69	95.20
292	setaccio	0.850	3.38	0.77	94.43
293	setaccio	0.425	8.99	2.06	92.37
282	setaccio	0.250	13.74	3.14	89.22
283	setaccio	0.125	40.48	9.27	79.96
286	setaccio	0.075	30.37	6.95	73.01
-	calcolato	0.0536	28.90	6.62	66.39
-	calcolato	0.0385	10.11	2.32	64.08
-	calcolato	0.0279	20.23	4.63	59.45
-	calcolato	0.0185	40.46	9.26	50.19
-	calcolato	0.0134	20.23	4.63	45.56
-	calcolato	0.0097	20.23	4.63	40.93
-	calcolato	0.0069	10.11	2.32	38.61
-	calcolato	0.0050	20.23	4.63	33.98
-	calcolato	0.0030	30.34	6.95	27.04
-	calcolato	0.0013	40.46	9.26	17.78
-	calcolato	0.0009	16.97	3.88	13.89
-	fondo	60.70	13.89	100.00	0.00
TOTALE		436.90	ϕ max (mm) = 11.7		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	31.0
21	120	29.0
21	300	25.0
21	600	23.0
21	1200	21.0
21	2400	20.0
21	4800	18.0
21	14400	15.0
21	86400	11.0
20	172800	9.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	4.1%	4.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	22.9%	25.6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	50.2%	46.8%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	22.8%	22.8%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S1SH1 m 6.00 - 6.60		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

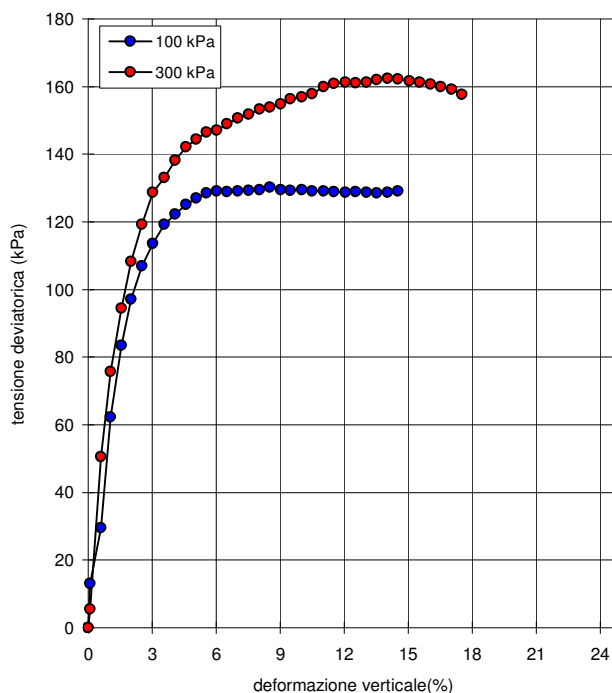
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia medio fina argilloso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.08	13.06	0.08	5.45
0.59	29.43	0.59	50.52
1.06	62.27	1.06	75.72
1.56	83.43	1.56	94.42
2.02	97.12	2.02	108.23
2.53	106.91	2.53	119.23
3.04	113.57	3.04	128.67
3.57	119.21	3.57	132.99
4.09	122.22	4.09	138.16
4.58	125.15	4.58	142.17
5.08	126.96	5.08	144.38
5.54	128.47	5.54	146.46
6.04	129.10	6.04	147.07
6.51	128.93	6.51	149.01
7.03	129.01	7.03	150.58
7.53	129.20	7.53	151.86
8.06	129.50	8.06	153.30
8.53	130.18	8.53	153.86
9.03	129.47	9.03	154.91
9.49	129.29	9.49	156.40
10.01	129.40	10.01	156.82
10.51	129.07	10.51	157.89
11.05	129.14	11.05	159.94
11.54	128.97	11.54	160.91
12.06	128.74	12.06	161.17
12.56	128.92	12.56	161.16
13.06	128.63	13.06	161.22
13.53	128.53	13.53	161.99
14.04	128.74	14.04	162.38
14.53	129.05	14.53	162.27
		15.05	161.64
		15.54	161.30
		16.05	160.76
		16.54	159.98
		17.05	159.14
		17.53	157.71

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	167.5	168.0
Umidità naturale (%):	28.5	30.2
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.90	1.91
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.48	1.47
sigma 3:	100 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

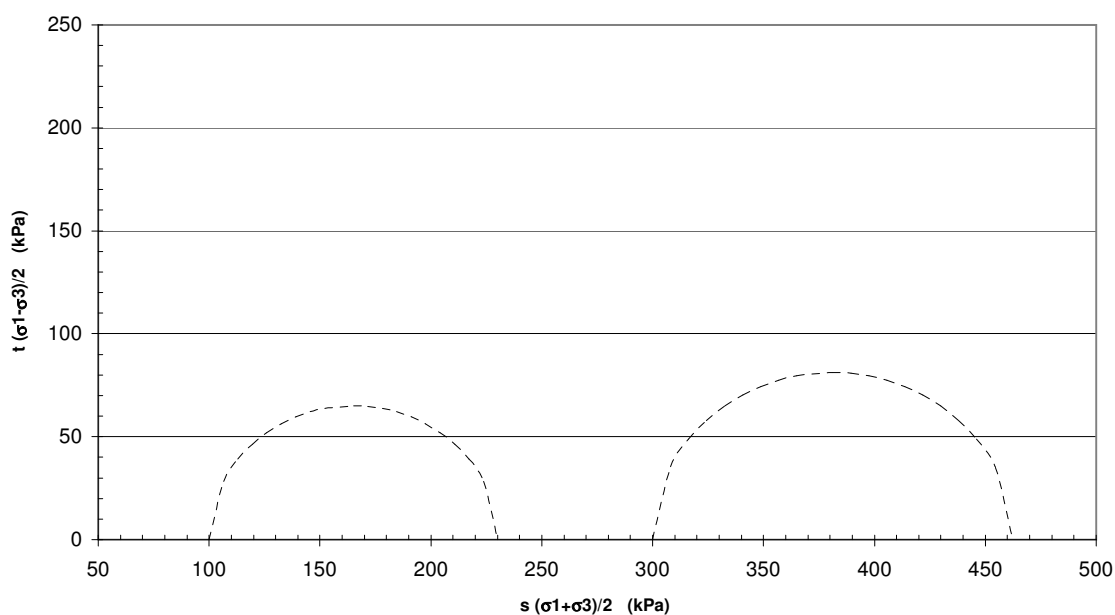
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	130.18	162.38	
Deformazione a rottura (%):	8.53	14.04	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH1 m 6.00 - 6.60**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 14

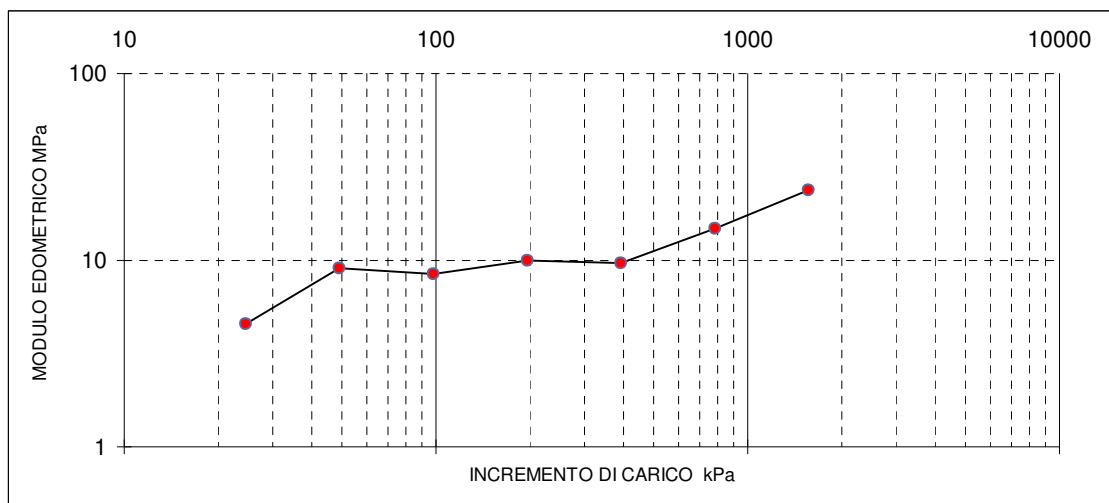
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.024	0.12	0.744	0.744			
24.5	0.078	0.39	0.739	0.740	0.038	0.022	4.55
49.1	0.133	0.66	0.735	0.735	0.019	0.011	9.05
98.1	0.249	1.24	0.724	0.725	0.021	0.012	8.44
196.2	0.445	2.23	0.707	0.708	0.018	0.010	9.97
392.4	0.853	4.27	0.672	0.676	0.018	0.010	9.62
784.8	1.383	6.92	0.625	0.631	0.012	0.007	14.80
1569.6	2.047	10.23	0.567	0.572	0.007	0.004	23.67
392.4	1.930	9.65	0.578	0.577			
98.1	1.768	8.84	0.592	0.591			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.232
Umidità (%)	23.1	21.9
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.90	2.07
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.55	1.70
Indice dei vuoti:	0.75	0.59
Grado di Saturazione (%):	84	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

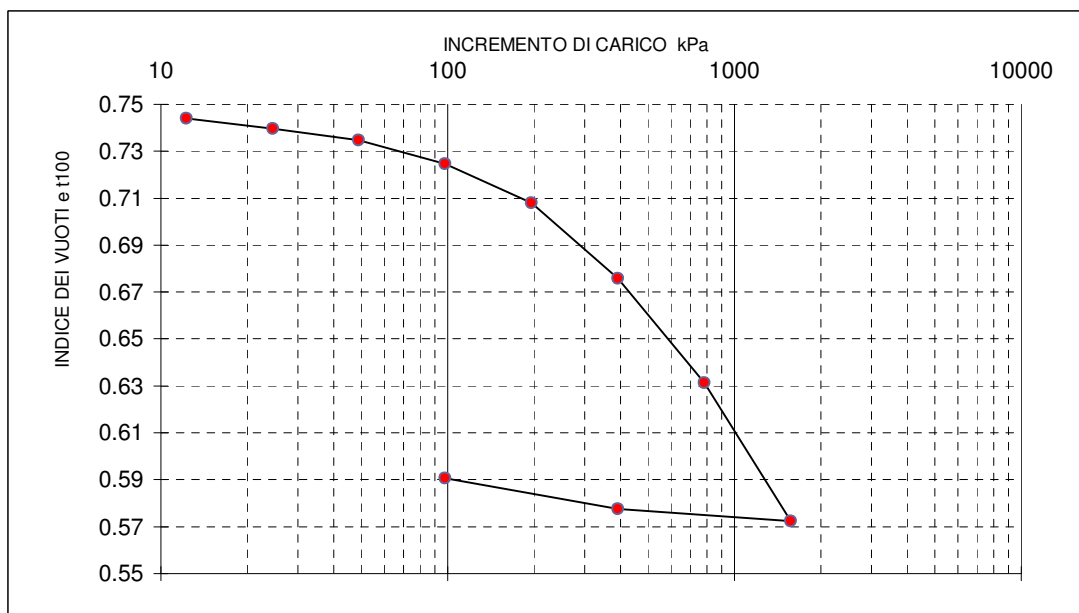
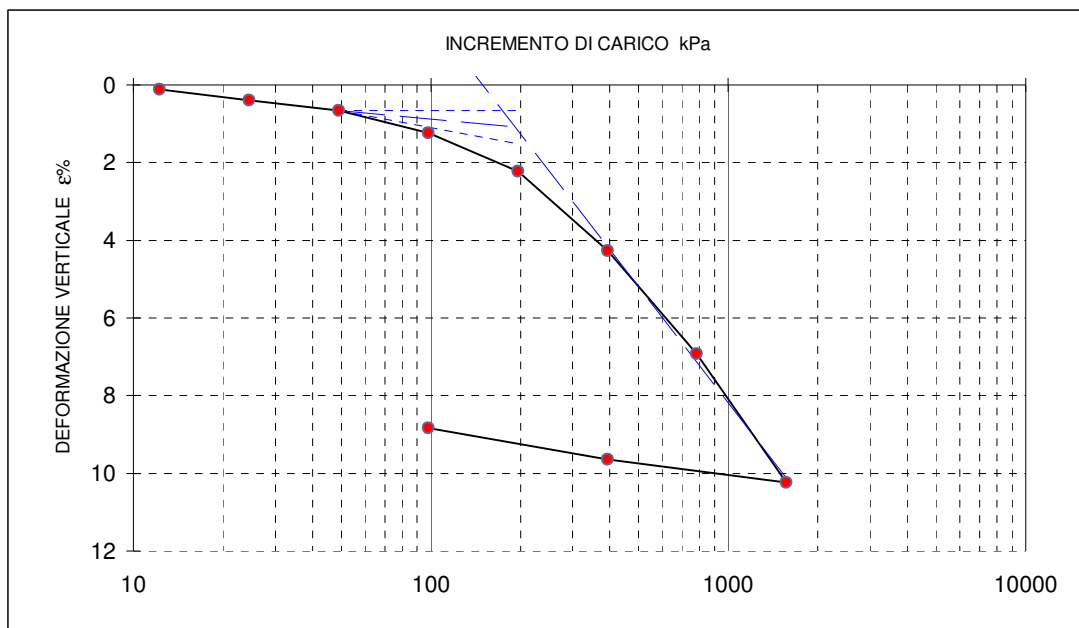
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S1SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S1SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.023	0.054	0.115	0.197	0.335	0.635
0.14	0.024	0.054	0.115	0.199	0.340	0.656
0.23	0.024	0.056	0.115	0.201	0.347	0.671
0.39	0.024	0.056	0.116	0.203	0.353	0.685
1.08	0.000	0.061	0.117	0.209	0.365	0.710
1.81	0.000	0.064	0.119	0.210	0.370	0.723
5.05	0.000	0.072	0.122	0.216	0.381	0.744
8.44	0.000	0.076	0.123	0.220	0.387	0.753
14.09	0.000	0.077	0.125	0.225	0.395	0.764
39.29	0.000	0.000	0.129	0.232	0.404	0.783
65.61	0.000	0.000	0.130	0.237	0.411	0.796
109.58	0.000	0.000	0.131	0.241	0.417	0.805
182.98	0.000	0.000	0.131	0.244	0.425	0.818
305.58	0.000	0.000	0.132	0.245	0.431	0.829
510.33	0.000	0.000	0.132	0.248	0.438	0.838
852.27	0.000	0.000	0.132	0.248	0.442	0.844
1423.30	0.000	0.000	0.133	0.249	0.445	0.853

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	784.8	1569.6	392.4	98.1	
0.08	1.111	1.711	1.952	1.827	
0.14	1.130	1.737	1.951	1.823	
0.23	1.152	1.759	1.949	1.819	
0.39	1.167	1.778	1.948	1.816	
1.08	1.201	1.814	1.944	1.810	
1.81	1.214	1.834	1.942	1.807	
5.05	1.250	1.871	1.940	1.800	
8.44	1.263	1.897	1.939	1.797	
14.09	1.276	1.913	1.938	1.793	
39.29	1.300	1.951	1.935	1.787	
65.61	1.317	1.966	1.935	1.784	
109.58	1.327	1.977	1.934	1.781	
182.98	1.341	1.993	1.933	1.778	
305.58	1.349	2.007	1.932	1.775	
510.33	1.362	2.023	1.931	1.773	
852.27	1.374	2.036	1.931	1.770	
1423.30	1.383	2.047	1.930	1.768	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

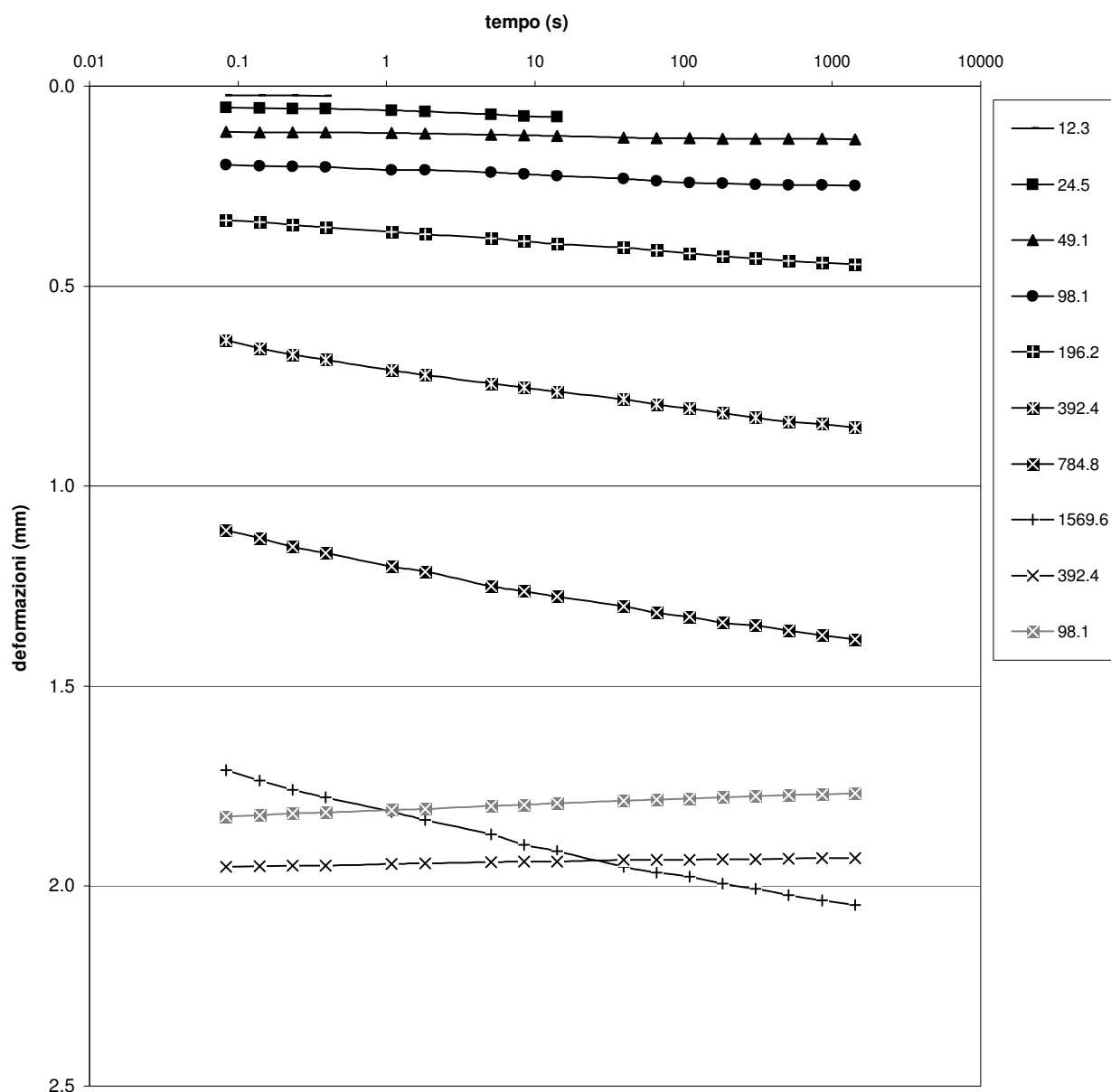
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S1SH1 m 6.00 - 6.60		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

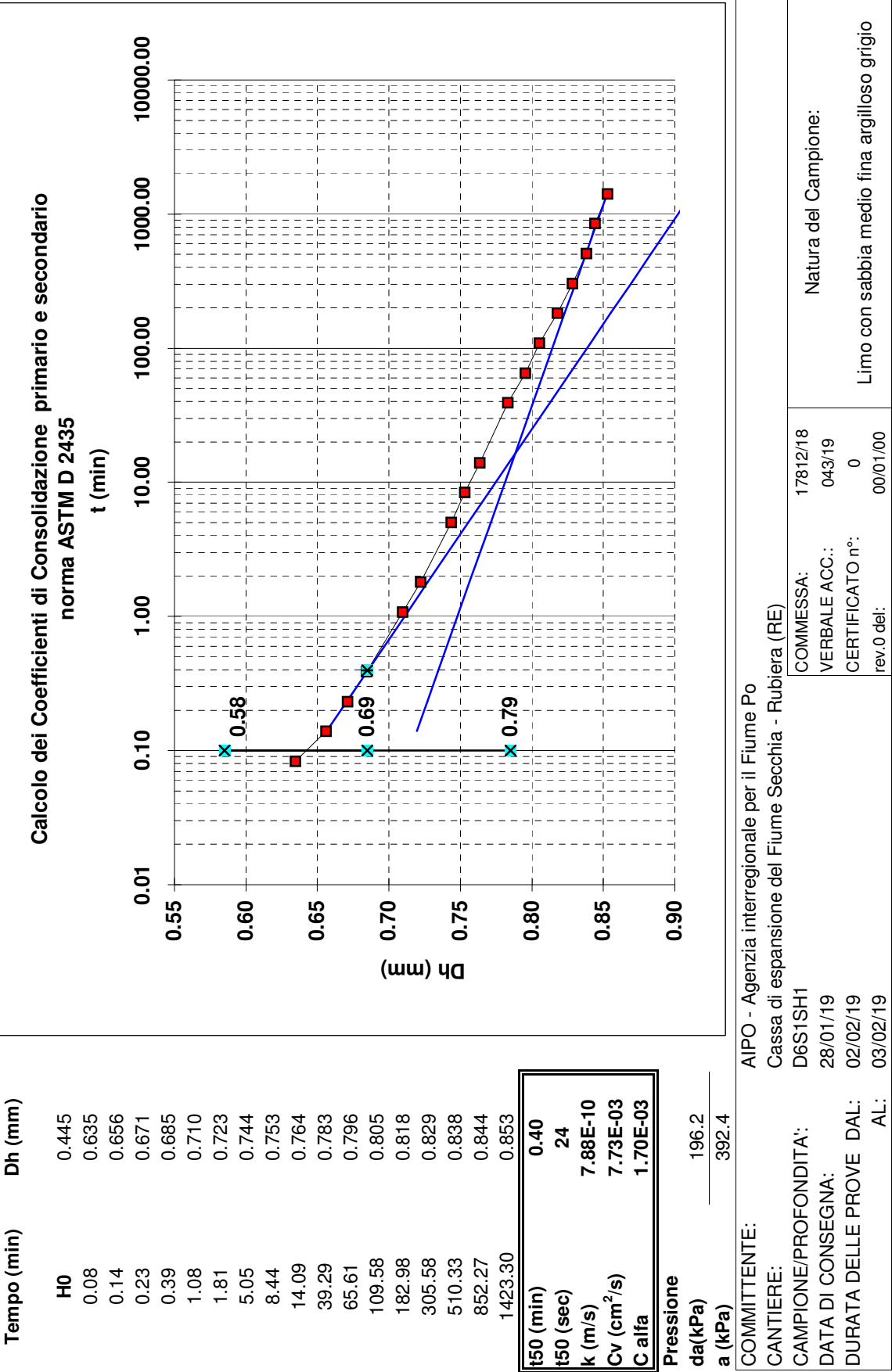
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

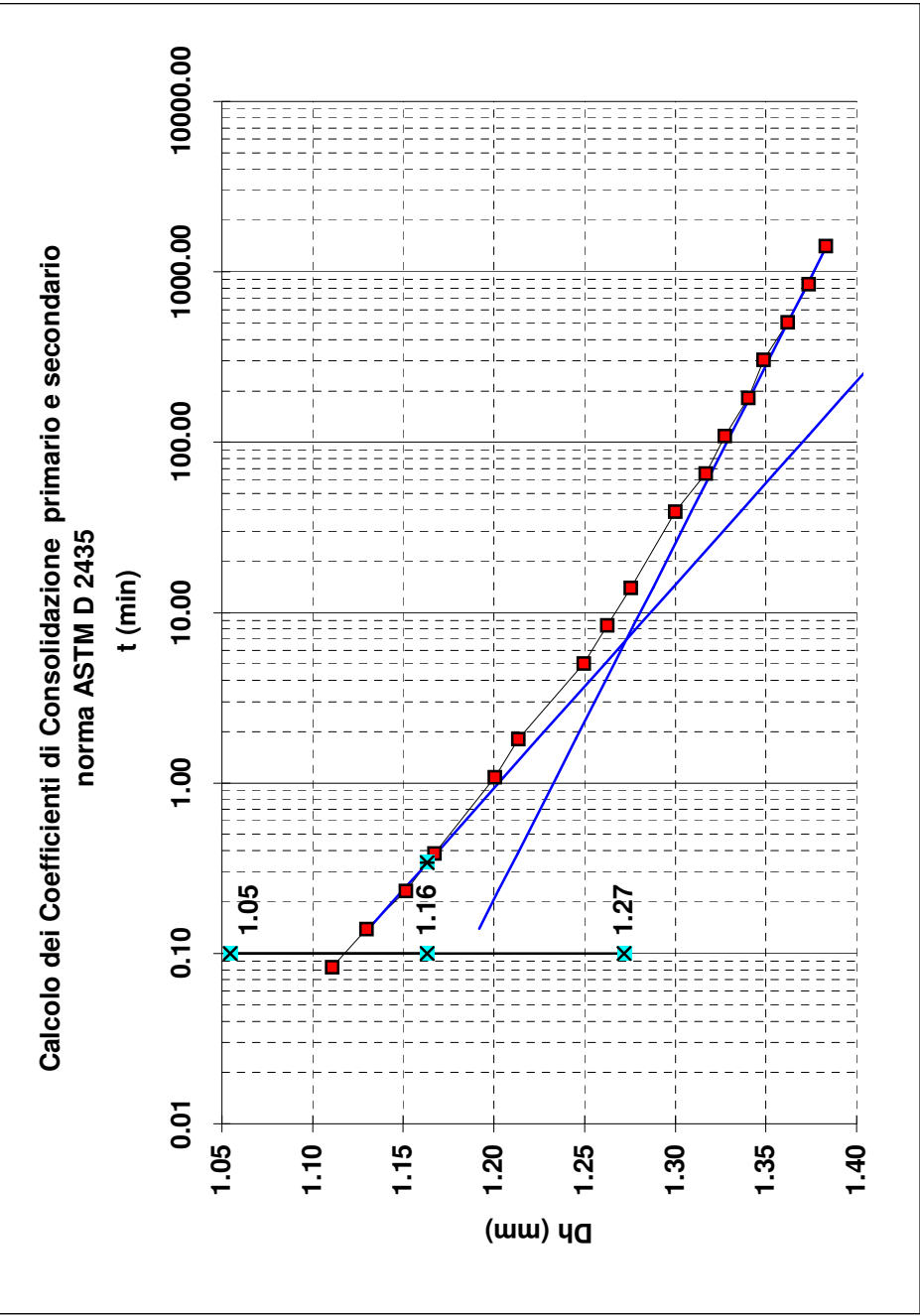
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



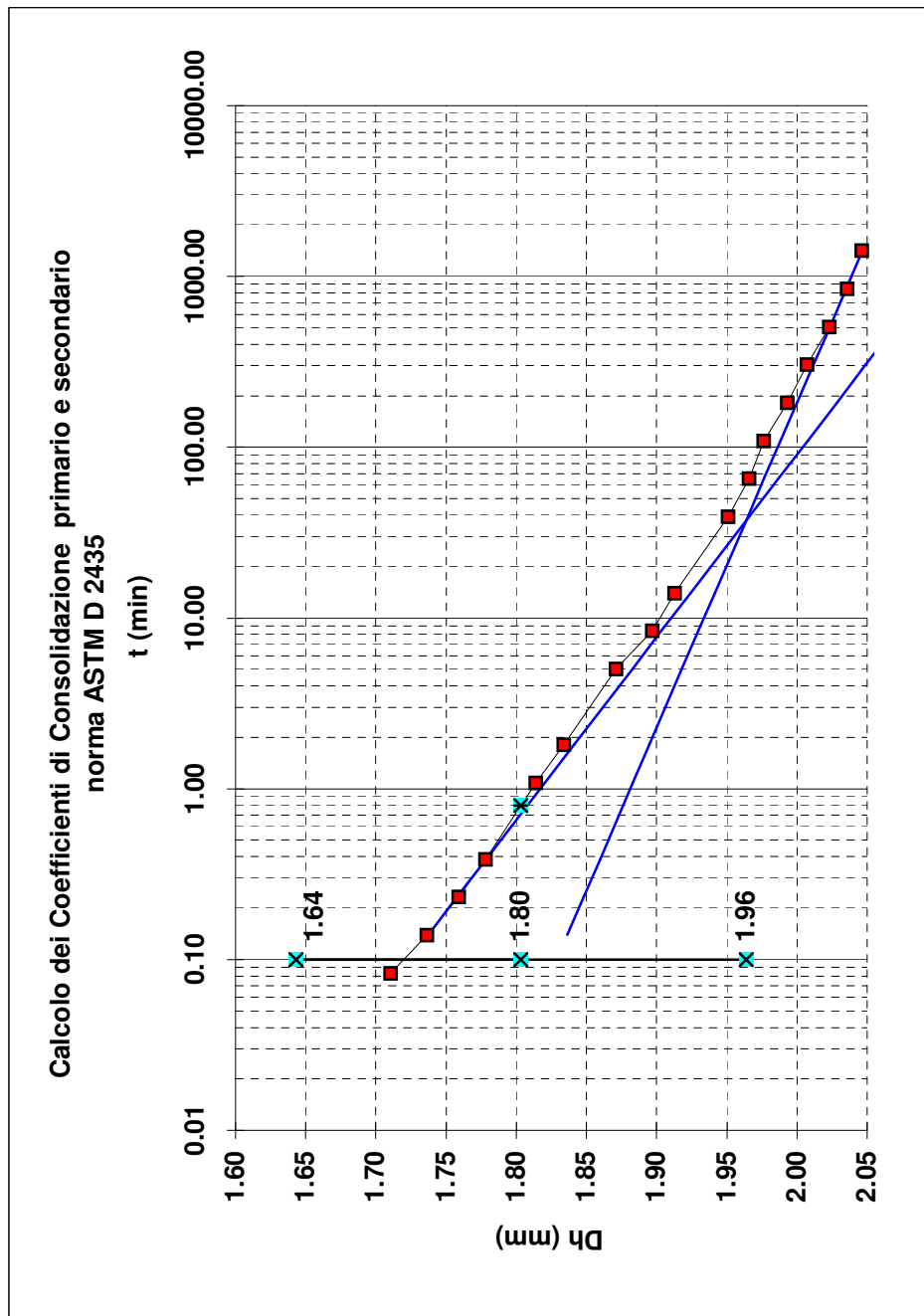
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.853
0.08	1.111
0.14	1.130
0.23	1.152
0.39	1.167
1.08	1.201
1.81	1.214
5.05	1.250
8.44	1.263
14.09	1.276
39.29	1.300
65.61	1.317
109.58	1.327
182.98	1.341
305.58	1.349
510.33	1.362
852.27	1.374
1423.30	1.383

ts50 (min)	0.34
ts50 (sec)	20
lk (m/s)	5.70E-10
Cv (cm ² /s)	8.61E-03
C alfa	2.50E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D6S1SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con sabbia medio fina argilloso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.383
0.08	1.711
0.14	1.737
0.23	1.759
0.39	1.778
1.08	1.814
1.81	1.834
5.05	1.871
8.44	1.897
14.09	1.913
39.29	1.951
65.61	1.966
109.58	1.977
182.98	1.993
305.58	2.007
510.33	2.023
852.27	2.036
1423.30	2.047

t50 (min)	0.80
t50 (sec)	48
k (m/s)	1.42E-10
Cv (cm ² /s)	3.43E-03
C alfa	2.82E-03

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE/PROFONDITA':	D6S1SH1	COMMESSA:	17812/18
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19	VERBALE ACC.:	043/19
DURATA DELLE PROVE	DAL: 04/02/19	CERTIFICATO n°:	0
AL:	05/02/19	rev.0 del:	00/01/00
		Natura del Campione:	
		Limo con sabbia medio fina argilloso grigio	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH2 m 15.00 - 15.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 15.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 56 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	180	-	DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso grigio
	160	-	W naturale (%) 30.2 γ naturale (Mg/m ³) 1.89 γ secco (Mg/m ³) 1.45 γ immerso (Mg/m ³) 0.91 porosità (%) 46 indice dei vuoti 0.86 grado di saturazione (%) 95 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	110	-	NOTE: -
15.70 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH2 m 15.00 - 15.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

308.28

2.23

TERRA UMIDA (g)

745.96

202.35

TERRA ESSICATA* (g)

644.86

155.82

UMDITA' DETERMINATA (%)

30.0

30.3

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

30.2

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH2 m 15.00 - 15.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.36	136.34
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	303.32	303.31
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.88	1.90
MEDIA (Mg/m³)	=	1.89

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D6S1SH2	m 15.00 - 15.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

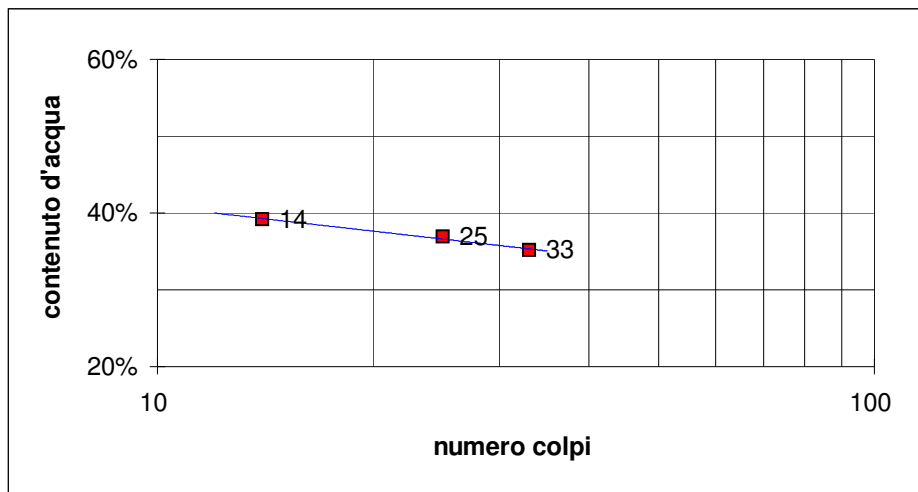
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	25	14			
massa umida+ tara (g)	22.51	23.87	19.10	13.50	13.27	745.96
massa secca+ tara (g)	17.24	18.04	14.35	11.24	11.09	644.86
acqua contenuta (g)	5.27	5.83	4.75	2.26	2.18	101.10
tara (g)	2.24	2.24	2.23	2.14	2.18	308.28
peso secco (g)	15.00	15.80	12.12	9.10	8.91	336.58
contenuto d'acqua	35.1%	36.9%	39.2%	24.8%	24.5%	30.0%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	37%
Limite Plastico	LP =	25%
Indice Plastico	IP =	12%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH2 m 15.00 - 15.70**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

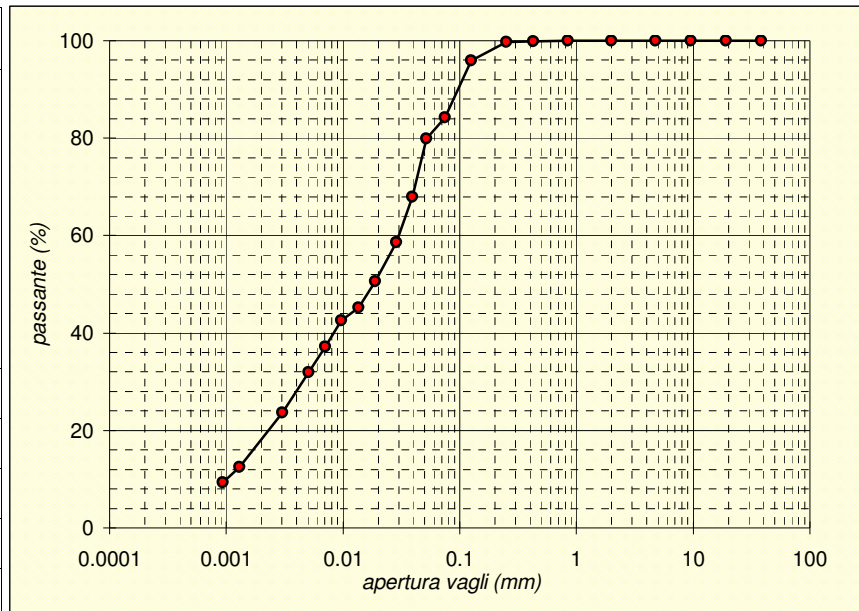
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.09	0.03	99.97
292	setaccio	0.850	0.11	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.19	0.12	99.88
282	setaccio	0.250	0.49	0.26	99.74
283	setaccio	0.125	12.79	4.06	95.94
286	setaccio	0.075	39.45	15.78	84.22
-	calcolato	0.0519	14.54	20.10	79.90
-	calcolato	0.0390	40.41	32.11	67.89
-	calcolato	0.0288	31.43	41.44	58.56
-	calcolato	0.0189	26.94	49.45	50.55
-	calcolato	0.0136	17.96	54.78	45.22
-	calcolato	0.0097	8.98	57.45	42.55
-	calcolato	0.0070	17.96	62.79	37.21
-	calcolato	0.0051	17.96	68.12	31.88
-	calcolato	0.0030	27.73	76.36	23.64
-	calcolato	0.0013	37.52	87.51	12.49
-	calcolato	0.0009	10.58	90.66	9.34
-	fondo	31.45	9.34	100.00	0.00
TOTALE		336.58		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
22.5	30	33.0
22.5	60	28.5
22.5	120	25.0
22.5	300	22.0
22.5	600	20.0
22.5	1200	19.0
22.5	2400	17.0
22.5	4800	15.0
22	14400	12.0
21	86400	8.0
20	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	15.8%	17.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	66.0%	63.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	18.2%	18.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S1SH2 m 15.00 - 15.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

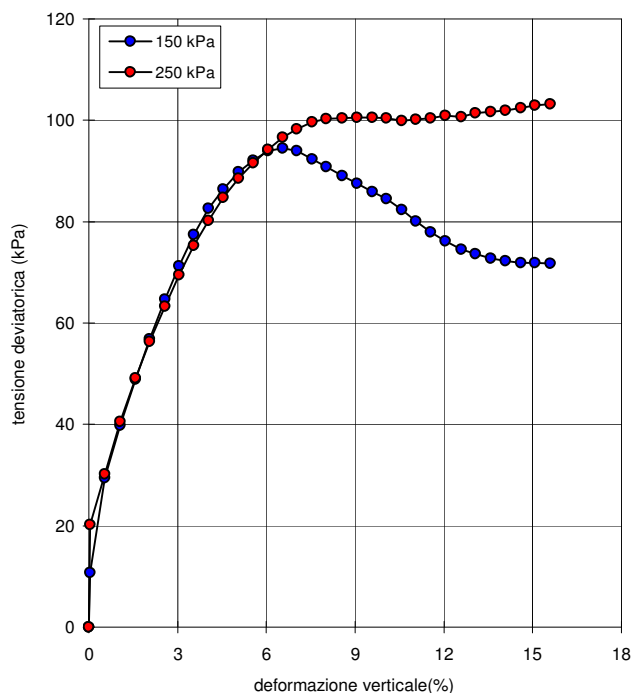
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.04	10.73	0.04	20.16
0.55	29.44	0.55	30.13
1.05	39.75	1.05	40.60
1.57	48.91	1.57	49.17
2.06	56.81	2.06	56.38
2.57	64.69	2.57	63.26
3.04	71.26	3.04	69.50
3.56	77.48	3.56	75.31
4.04	82.66	4.04	80.25
4.55	86.43	4.55	84.78
5.05	89.76	5.05	88.53
5.56	92.06	5.56	91.57
6.05	93.94	6.05	94.19
6.56	94.48	6.56	96.58
7.03	94.00	7.03	98.27
7.55	92.37	7.55	99.65
8.03	90.85	8.03	100.24
8.57	89.05	8.57	100.45
9.07	87.54	9.07	100.61
9.58	85.95	9.58	100.59
10.07	84.48	10.07	100.44
10.58	82.37	10.58	99.94
11.05	80.09	11.05	100.11
11.56	77.94	11.56	100.45
12.06	76.13	12.06	100.87
12.59	74.47	12.59	100.73
13.07	73.60	13.07	101.45
13.60	72.71	13.60	101.73
14.09	72.21	14.09	101.96
14.61	71.86	14.61	102.39
15.08	71.90	15.08	102.93
15.59	71.69	15.59	103.26

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	166.1	162.8
Umidità naturale (%):	30.3	30.3
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.88	1.85
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.45	1.42
sigma 3:	150 kPa	250 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH2**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

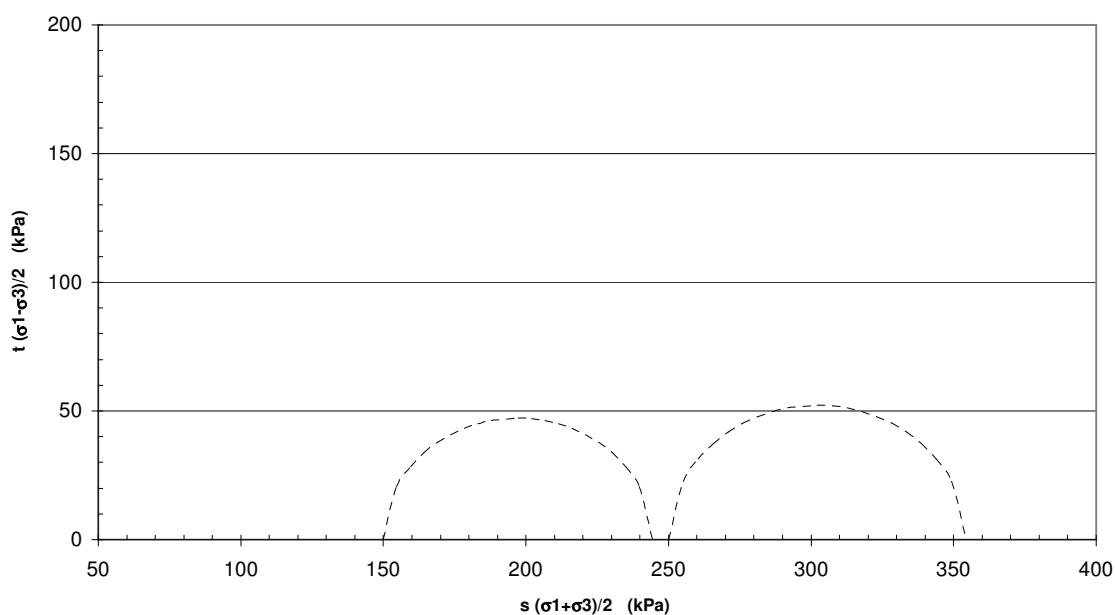
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	250	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	94.48	103.26	
Deformazione a rottura (%):	6.56	15.59	

Stress Path





Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 21.30	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 30 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	180	-	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 24.5 γ naturale(Mg/m ³) 2.02 γ secco (Mg/m ³) 1.62 γ immerso (Mg/m ³) 1.02 porosità (%) 40 indice dei vuoti 0.67 grado di saturazione (%) 99 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	180	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
21.70 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	173.04	2.21
TERRA UMIDA (g)	367.11	148.87
TERRA ESSICATA* (g)	329.04	119.96
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.4	24.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	24.5

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.16	137.53
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	315.64	314.49
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	2.02	2.01
MEDIA (Mg/m³)	=	2.02

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D6S1SH3	m 21.30 - 21.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

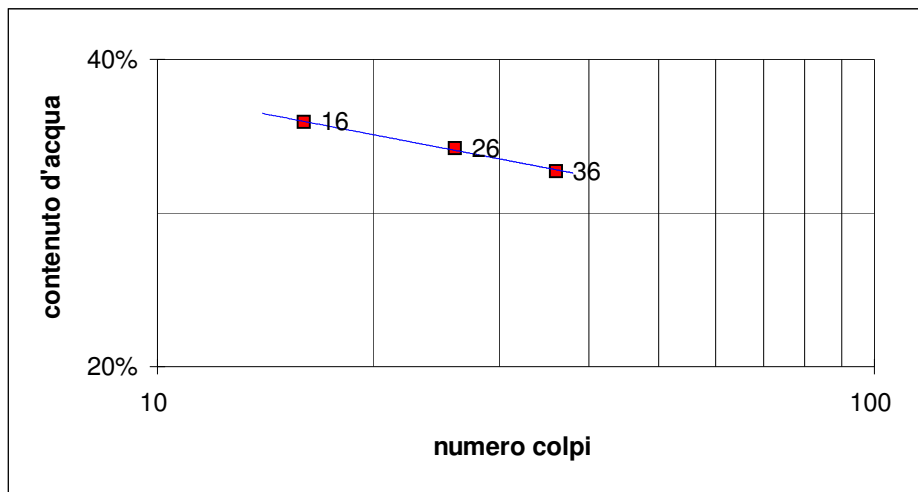
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	36	26	16			
massa umida+ tara (g)	22.51	22.66	21.84	12.63	13.00	367.11
massa secca+ tara (g)	17.49	17.42	16.63	10.71	11.04	329.04
acqua contenuta (g)	5.02	5.24	5.21	1.92	1.96	38.07
tara (g)	2.15	2.11	2.12	2.22	2.26	173.04
peso secco (g)	15.34	15.31	14.51	8.49	8.78	156.00
contenuto d'acqua	32.7%	34.2%	35.9%	22.6%	22.3%	24.4%

Umidità Naturale	W _n =	24%
Limite Liquido	LL =	34%
Limite Plastico	LP =	22%
Indice Plastico	IP =	12%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D6S1SH3 m 21.30 - 21.70

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

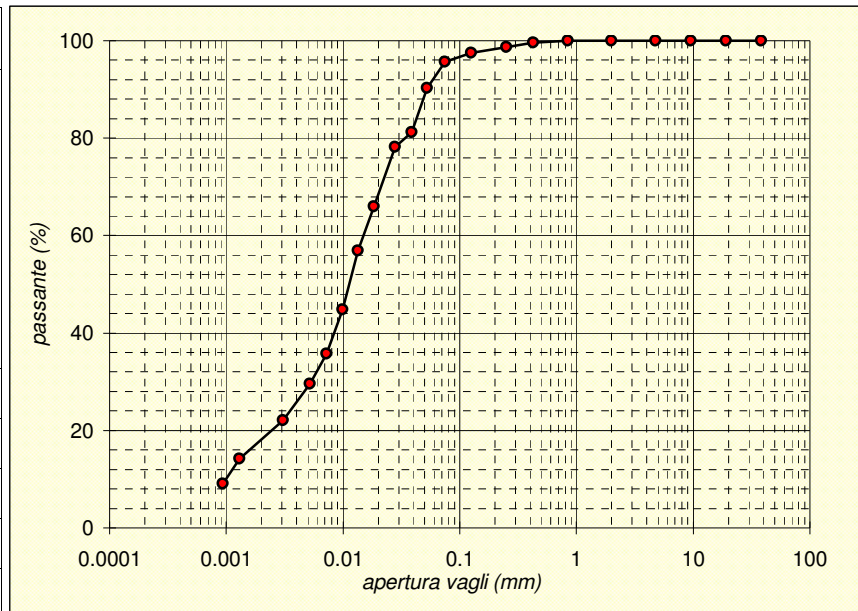
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.01	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.08	0.05	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.48	0.31	0.37	99.63
282	setaccio	0.250	1.53	0.98	1.35	98.65
283	setaccio	0.125	1.82	1.17	2.51	97.49
286	setaccio	0.075	2.86	1.83	4.35	95.65
-	calcolato	0.0526	8.41	5.39	9.74	90.26
-	calcolato	0.0387	14.19	9.10	18.83	81.17
-	calcolato	0.0278	4.73	3.03	21.87	78.13
-	calcolato	0.0184	18.92	12.13	33.99	66.01
-	calcolato	0.0135	14.19	9.10	43.09	56.91
-	calcolato	0.0099	18.92	12.13	55.22	44.78
-	calcolato	0.0072	14.19	9.10	64.32	35.68
-	calcolato	0.0052	9.46	6.06	70.38	29.62
-	calcolato	0.0031	11.83	7.58	77.96	22.04
-	calcolato	0.0013	12.25	7.85	85.81	14.19
-	calcolato	0.0009	7.94	5.09	90.90	9.10
-	calcolato	fondo	14.20	9.10	100.00	0.00
TOTALE			156.00	ϕ max (mm) = 2.1		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
21.5	30	33.0
21.5	60	30.0
21.5	120	29.0
21.5	300	25.0
21.5	600	22.0
21.5	1200	18.0
21.5	2400	15.0
21.5	4800	13.0
21.5	14400	10.5
21	86400	8.0
20	172800	6.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	4.3%	7.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	77.5%	74.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	18.1%	18.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	24.4	24.6	24.8
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	2.02	2.01	2.01
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.63	1.62	1.61
indice dei vuoti iniziale	0.66	0.67	0.68
grado di saturazione iniziale (%)	100	99	99
umidità finale (%)	23.2	23.1	21.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.05	2.05	2.07
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.66	1.66	1.71
indice dei vuoti fine cons.	0.63	0.62	0.58
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.585	7.559	7.478
Ac (cm^2)	11.392	11.348	11.115
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.0712	0.2573	0.1434
t100 min (Bishop & Henkel)	567	830	214

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18

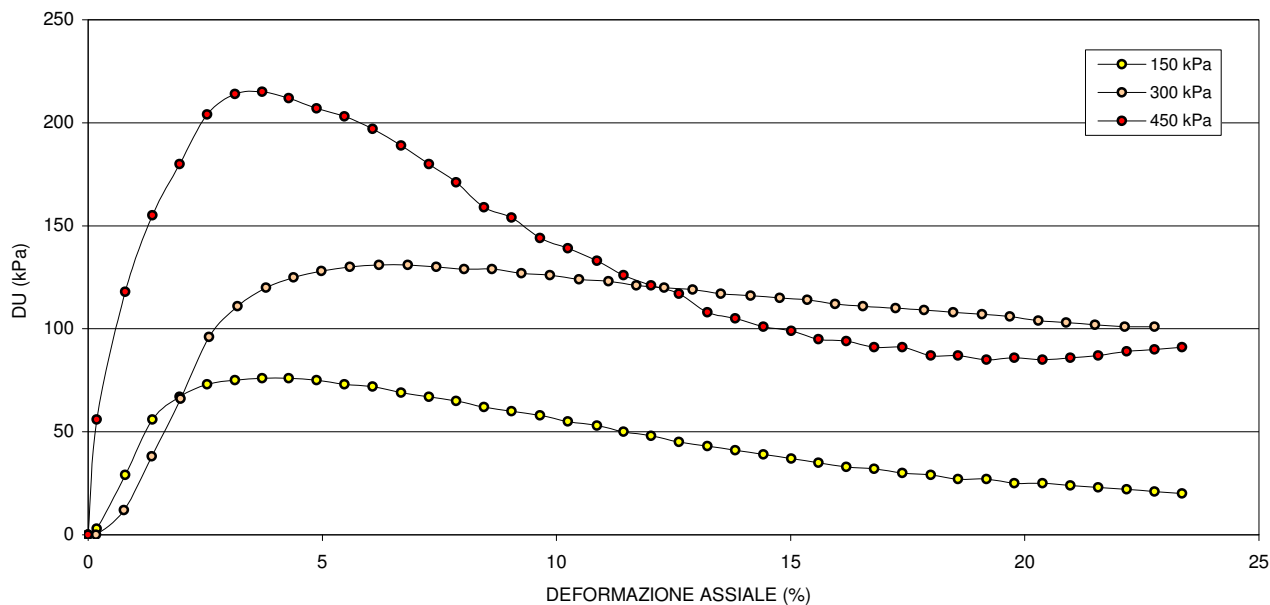
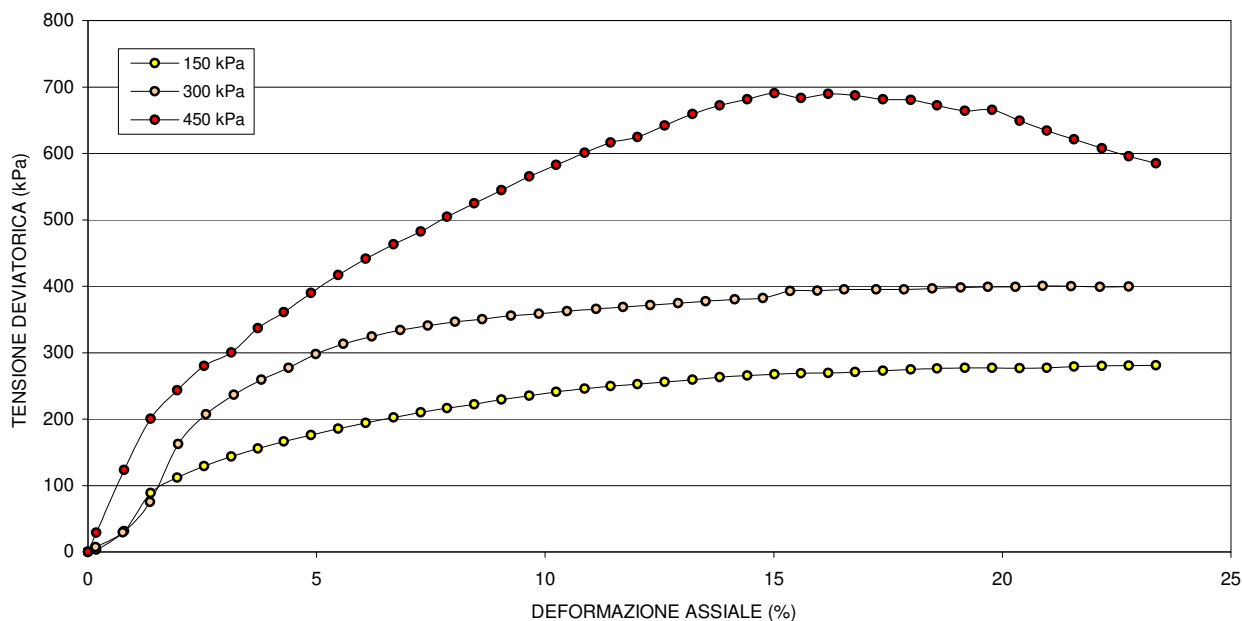
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18

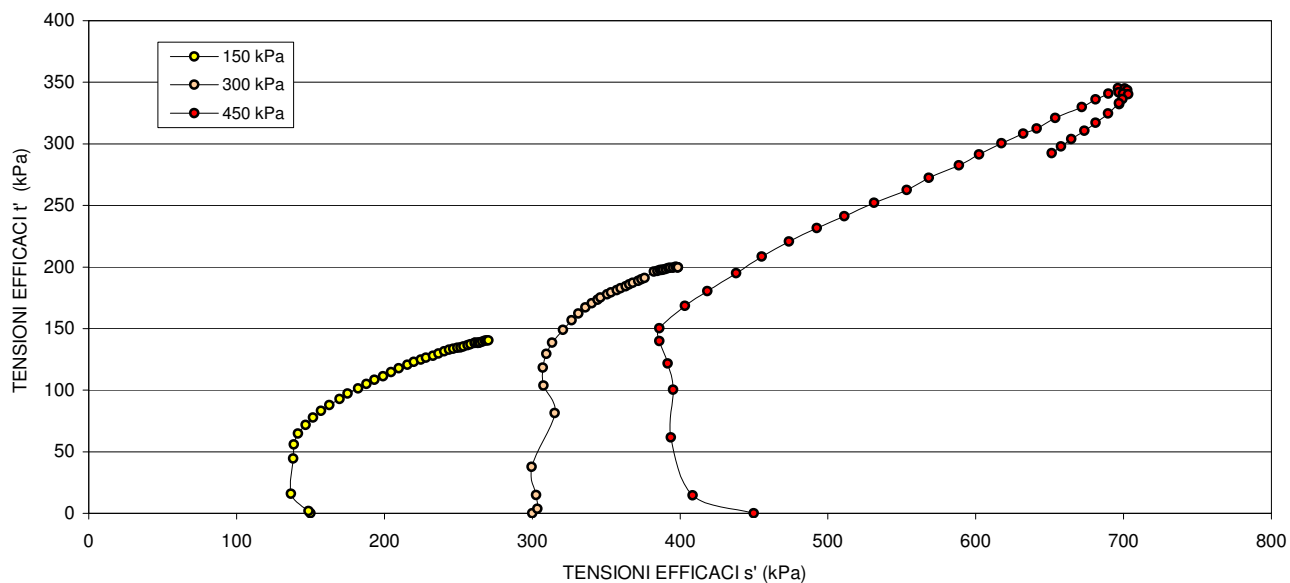
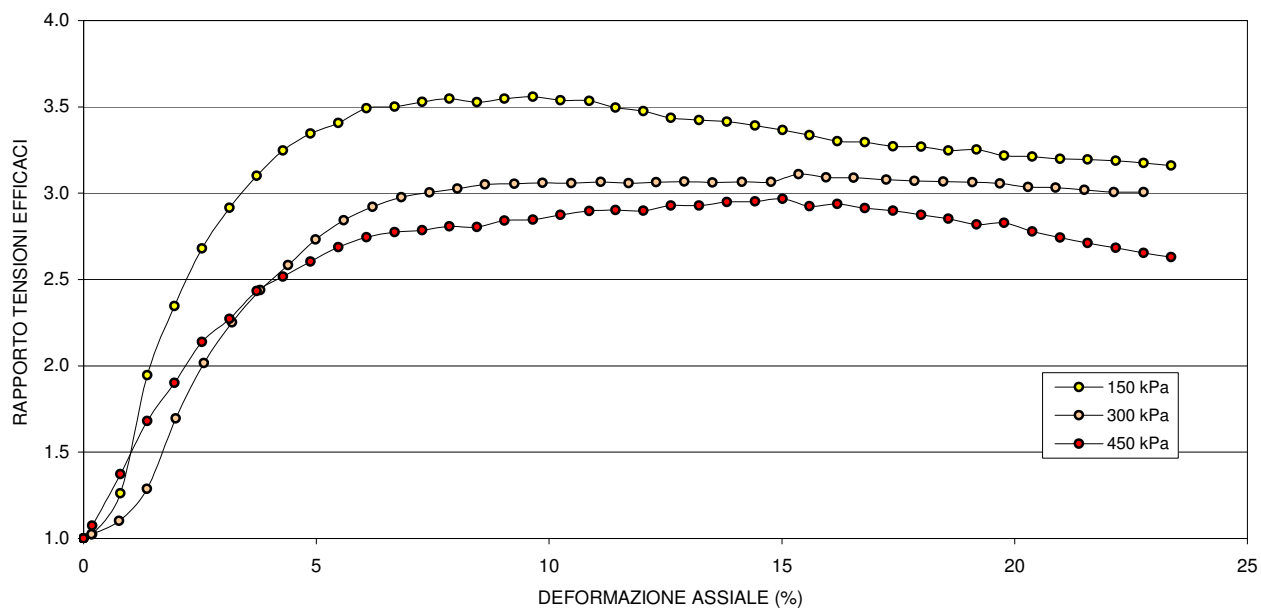
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.185	3.505	0.171	7.126	0.185	29.097
0.791	31.524	0.765	29.558	0.791	123.445
1.371	88.826	1.358	75.191	1.371	200.546
1.951	111.713	1.978	162.566	1.951	243.386
2.545	129.344	2.584	207.316	2.545	279.879
3.138	143.606	3.191	236.652	3.138	300.224
3.718	155.423	3.797	259.076	3.718	336.628
4.285	166.270	4.390	276.941	4.285	360.997
4.878	175.844	4.984	297.829	4.878	389.911
5.471	185.368	5.590	313.400	5.471	416.821
6.078	194.401	6.210	324.567	6.078	441.356
6.684	202.648	6.829	334.163	6.684	463.106
7.278	209.905	7.436	340.797	7.278	482.185
7.858	216.519	8.029	346.475	7.858	504.453
8.451	222.357	8.622	350.601	8.451	524.762
9.044	229.219	9.255	355.450	9.044	544.766
9.651	235.384	9.862	358.555	9.651	565.195
10.244	241.165	10.481	362.322	10.244	582.802
10.864	245.916	11.114	365.635	10.864	601.154
11.431	249.561	11.707	368.563	11.431	616.535
12.024	252.523	12.301	371.497	12.024	624.753
12.617	255.882	12.907	374.223	12.617	641.924
13.224	259.362	13.514	377.410	13.224	659.485
13.817	263.036	14.147	380.020	13.817	672.345
14.423	265.466	14.766	382.009	14.423	681.396
15.017	267.281	15.359	392.626	15.017	690.435
15.597	268.716	15.953	393.355	15.597	683.444
16.190	269.255	16.546	395.064	16.190	689.573
16.783	270.929	17.245	394.965	16.783	687.163
17.390	272.652	17.851	395.401	17.390	681.560
17.996	274.682	18.471	396.801	17.996	680.393
18.576	276.384	19.091	398.134	18.576	672.503
19.183	277.163	19.684	398.824	19.183	664.149
19.776	277.241	20.290	398.903	19.776	665.698
20.383	276.612	20.884	400.327	20.383	649.347
20.976	276.979	21.503	399.958	20.976	634.341
21.569	278.824	22.136	399.135	21.569	621.041
22.176	279.947	22.769	399.362	22.176	607.556
22.769	280.524			22.769	595.628
23.362	280.791			23.362	584.916

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.185	3.000	0.171	0.000	0.185	56.000
0.791	29.000	0.765	12.000	0.791	118.000
1.371	56.000	1.358	38.000	1.371	155.000
1.951	67.000	1.978	66.000	1.951	180.000
2.545	73.000	2.584	96.000	2.545	204.000
3.138	75.000	3.191	111.000	3.138	214.000
3.718	76.000	3.797	120.000	3.718	215.000
4.285	76.000	4.390	125.000	4.285	212.000
4.878	75.000	4.984	128.000	4.878	207.000
5.471	73.000	5.590	130.000	5.471	203.000
6.078	72.000	6.210	131.000	6.078	197.000
6.684	69.000	6.829	131.000	6.684	189.000
7.278	67.000	7.436	130.000	7.278	180.000
7.858	65.000	8.029	129.000	7.858	171.000
8.451	62.000	8.622	129.000	8.451	159.000
9.044	60.000	9.255	127.000	9.044	154.000
9.651	58.000	9.862	126.000	9.651	144.000
10.244	55.000	10.481	124.000	10.244	139.000
10.864	53.000	11.114	123.000	10.864	133.000
11.431	50.000	11.707	121.000	11.431	126.000
12.024	48.000	12.301	120.000	12.024	121.000
12.617	45.000	12.907	119.000	12.617	117.000
13.224	43.000	13.514	117.000	13.224	108.000
13.817	41.000	14.147	116.000	13.817	105.000
14.423	39.000	14.766	115.000	14.423	101.000
15.017	37.000	15.359	114.000	15.017	99.000
15.597	35.000	15.953	112.000	15.597	95.000
16.190	33.000	16.546	111.000	16.190	94.000
16.783	32.000	17.245	110.000	16.783	91.000
17.390	30.000	17.851	109.000	17.390	91.000
17.996	29.000	18.471	108.000	17.996	87.000
18.576	27.000	19.091	107.000	18.576	87.000
19.183	27.000	19.684	106.000	19.183	85.000
19.776	25.000	20.290	104.000	19.776	86.000
20.383	25.000	20.884	103.000	20.383	85.000
20.976	24.000	21.503	102.000	20.976	86.000
21.569	23.000	22.136	101.000	21.569	87.000
22.176	22.000	22.769	101.000	22.176	89.000
22.769	21.000			22.769	90.000
23.362	20.000			23.362	91.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.185	1.024	0.171	1.024	0.185	1.074
0.791	1.261	0.765	1.103	0.791	1.372
1.371	1.945	1.358	1.287	1.371	1.680
1.951	2.346	1.978	1.695	1.951	1.901
2.545	2.680	2.584	2.016	2.545	2.138
3.138	2.915	3.191	2.252	3.138	2.272
3.718	3.100	3.797	2.439	3.718	2.432
4.285	3.247	4.390	2.583	4.285	2.517
4.878	3.345	4.984	2.732	4.878	2.605
5.471	3.407	5.590	2.844	5.471	2.688
6.078	3.492	6.210	2.921	6.078	2.744
6.684	3.502	6.829	2.977	6.684	2.774
7.278	3.529	7.436	3.005	7.278	2.786
7.858	3.547	8.029	3.026	7.858	2.808
8.451	3.527	8.622	3.050	8.451	2.803
9.044	3.547	9.255	3.055	9.044	2.840
9.651	3.559	9.862	3.061	9.651	2.847
10.244	3.539	10.481	3.059	10.244	2.874
10.864	3.535	11.114	3.066	10.864	2.896
11.431	3.496	11.707	3.059	11.431	2.903
12.024	3.476	12.301	3.064	12.024	2.899
12.617	3.437	12.907	3.068	12.617	2.928
13.224	3.424	13.514	3.062	13.224	2.928
13.817	3.413	14.147	3.065	13.817	2.949
14.423	3.392	14.766	3.065	14.423	2.952
15.017	3.365	15.359	3.111	15.017	2.967
15.597	3.337	15.953	3.092	15.597	2.925
16.190	3.301	16.546	3.090	16.190	2.937
16.783	3.296	17.245	3.079	16.783	2.914
17.390	3.272	17.851	3.070	17.390	2.898
17.996	3.270	18.471	3.067	17.996	2.874
18.576	3.247	19.091	3.063	18.576	2.853
19.183	3.253	19.684	3.056	19.183	2.820
19.776	3.218	20.290	3.035	19.776	2.829
20.383	3.213	20.884	3.032	20.383	2.779
20.976	3.198	21.503	3.020	20.976	2.743
21.569	3.195	22.136	3.006	21.569	2.711
22.176	3.187	22.769	3.007	22.176	2.683
22.769	3.175			22.769	2.655
23.362	3.160			23.362	2.629

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
148.752	1.752	303.563	3.563	408.548	14.548
136.762	15.762	302.779	14.779	393.723	61.723
138.413	44.413	299.595	37.595	395.273	100.273
138.857	55.857	315.283	81.283	391.693	121.693
141.672	64.672	307.658	103.658	385.940	139.940
146.803	71.803	307.326	118.326	386.112	150.112
151.711	77.711	309.538	129.538	403.314	168.314
157.135	83.135	313.470	138.470	418.498	180.498
162.922	87.922	320.915	148.915	437.956	194.956
169.684	92.684	326.700	156.700	455.410	208.410
175.201	97.201	331.283	162.283	473.678	220.678
182.324	101.324	336.082	167.082	492.553	231.553
187.953	104.953	340.399	170.399	511.093	241.093
193.259	108.259	344.237	173.237	531.227	252.227
199.178	111.178	346.301	175.301	553.381	262.381
204.610	114.610	350.725	177.725	568.383	272.383
209.692	117.692	353.278	179.278	588.597	282.597
215.583	120.583	357.161	181.161	602.401	291.401
219.958	122.958	359.818	182.818	617.577	300.577
224.780	124.780	363.282	184.282	632.267	308.267
228.261	126.261	365.748	185.748	641.376	312.376
232.941	127.941	368.112	187.112	653.962	320.962
236.681	129.681	371.705	188.705	671.743	329.743
240.518	131.518	374.010	190.010	681.173	336.173
243.733	132.733	376.004	191.004	689.698	340.698
246.641	133.641	382.313	196.313	696.217	345.217
249.358	134.358	384.678	196.678	696.722	341.722
251.628	134.628	386.532	197.532	700.787	344.787
253.464	135.464	387.483	197.483	702.581	343.581
256.326	136.326	388.700	197.700	699.780	340.780
258.341	137.341	390.400	198.400	703.197	340.197
261.192	138.192	392.067	199.067	699.252	336.252
261.581	138.581	393.412	199.412	697.075	332.075
263.620	138.620	395.452	199.452	696.849	332.849
263.306	138.306	397.163	200.163	689.674	324.674
264.489	138.489	397.979	199.979	681.171	317.171
266.412	139.412	398.568	199.568	673.520	310.520
267.973	139.973	398.681	199.681	664.778	303.778
269.262	140.262			657.814	297.814
270.395	140.395			651.458	292.458

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

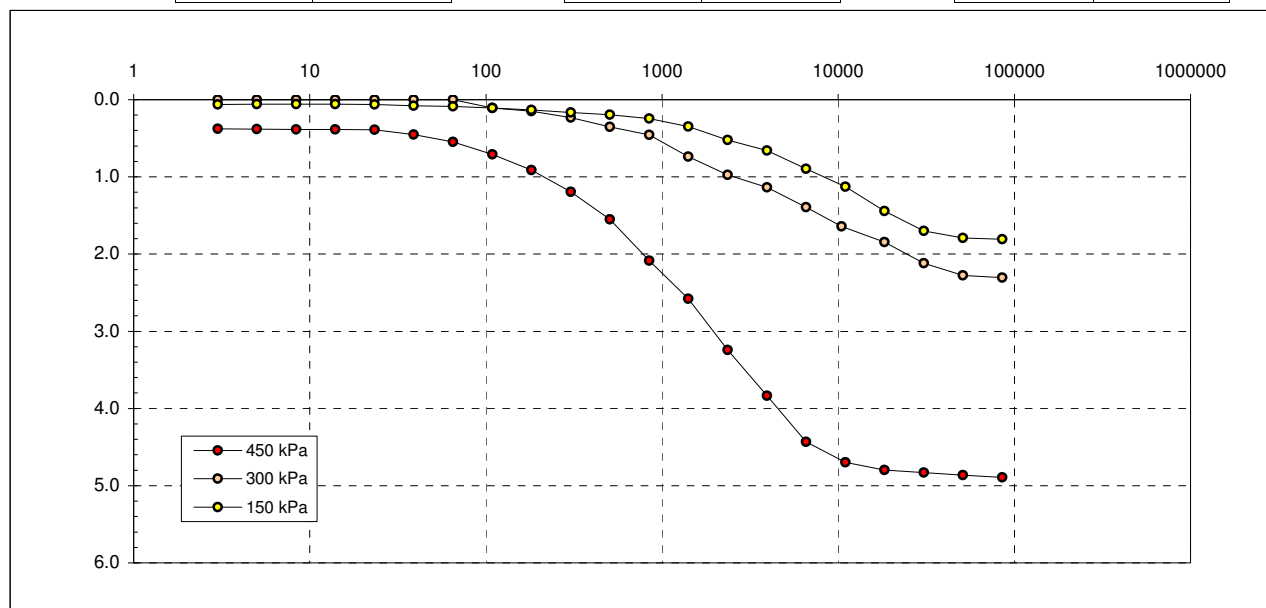
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.06
5	0.06
8	0.06
14	0.06
23	0.06
39	0.08
65	0.09
109	0.11
181	0.13
303	0.16
506	0.20
845	0.24
1412	0.35
2357	0.52
3937	0.66
6575	0.89
10979	1.13
18335	1.44
30620	1.70
51136	1.79
85398	1.81

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.00
5	0.00
8	0.00
14	0.00
23	0.00
39	0.00
65	0.00
109	0.11
181	0.15
303	0.23
506	0.35
845	0.46
1412	0.74
2357	0.98
3937	1.14
6575	1.39
10471	1.64
18335	1.85
30620	2.12
51136	2.28
85398	2.30

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.38
5	0.38
8	0.39
14	0.39
23	0.39
39	0.45
65	0.55
109	0.71
181	0.91
303	1.19
506	1.55
845	2.09
1412	2.58
2357	3.24
3937	3.84
6575	4.43
10979	4.70
18335	4.80
30620	4.83
51136	4.86
85398	4.89



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

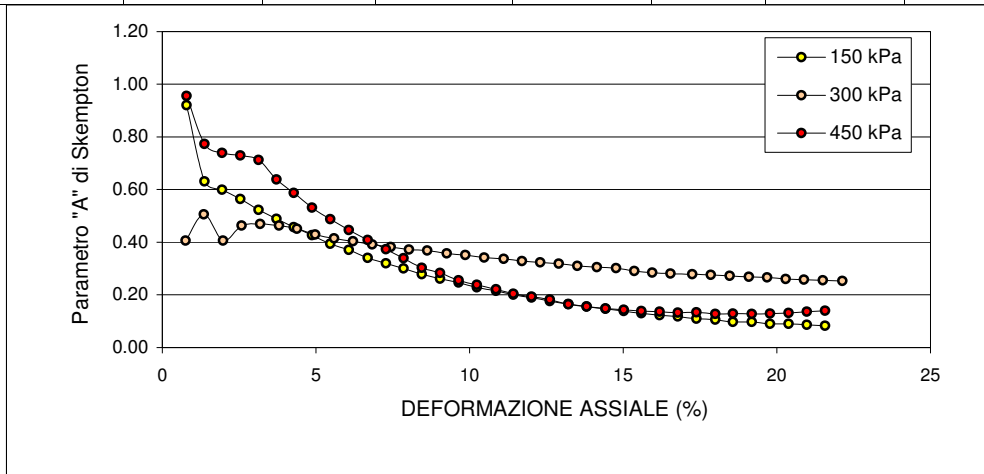
CAMPIONE: **D6S1SH3 m 21.30 - 21.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.791	0.9199	0.765	0.4060	0.791	0.9559
1.371	0.6304	1.358	0.5054	1.371	0.7729
1.951	0.5997	1.978	0.4060	1.951	0.7396
2.545	0.5644	2.584	0.4631	2.545	0.7289
3.138	0.5223	3.191	0.4690	3.138	0.7128
3.718	0.4890	3.797	0.4632	3.718	0.6387
4.285	0.4571	4.390	0.4514	4.285	0.5873
4.878	0.4265	4.984	0.4298	4.878	0.5309
5.471	0.3938	5.590	0.4148	5.471	0.4870
6.078	0.3704	6.210	0.4036	6.078	0.4464
6.684	0.3405	6.829	0.3920	6.684	0.4081
7.278	0.3192	7.436	0.3815	7.278	0.3733
7.858	0.3002	8.029	0.3723	7.858	0.3390
8.451	0.2788	8.622	0.3679	8.451	0.3030
9.044	0.2618	9.255	0.3573	9.044	0.2827
9.651	0.2464	9.862	0.3514	9.651	0.2548
10.244	0.2281	10.481	0.3422	10.244	0.2385
10.864	0.2155	11.114	0.3364	10.864	0.2212
11.431	0.2004	11.707	0.3283	11.431	0.2044
12.024	0.1901	12.301	0.3230	12.024	0.1937
12.617	0.1759	12.907	0.3180	12.617	0.1823
13.224	0.1658	13.514	0.3100	13.224	0.1638
13.817	0.1559	14.147	0.3052	13.817	0.1562
14.423	0.1469	14.766	0.3010	14.423	0.1482
15.017	0.1384	15.359	0.2904	15.017	0.1434
15.597	0.1302	15.953	0.2847	15.597	0.1390
16.190	0.1226	16.546	0.2810	16.190	0.1363
16.783	0.1181	17.245	0.2785	16.783	0.1324
17.390	0.1100	17.851	0.2757	17.390	0.1335
17.996	0.1056	18.471	0.2722	17.996	0.1279
18.576	0.0977	19.091	0.2688	18.576	0.1294
19.183	0.0974	19.684	0.2658	19.183	0.1280
19.776	0.0902	20.290	0.2607	19.776	0.1292
20.383	0.0904	20.884	0.2573	20.383	0.1309
20.976	0.0866	21.503	0.2550	20.976	0.1356
21.569	0.0825	22.136	0.2530	21.569	0.1401



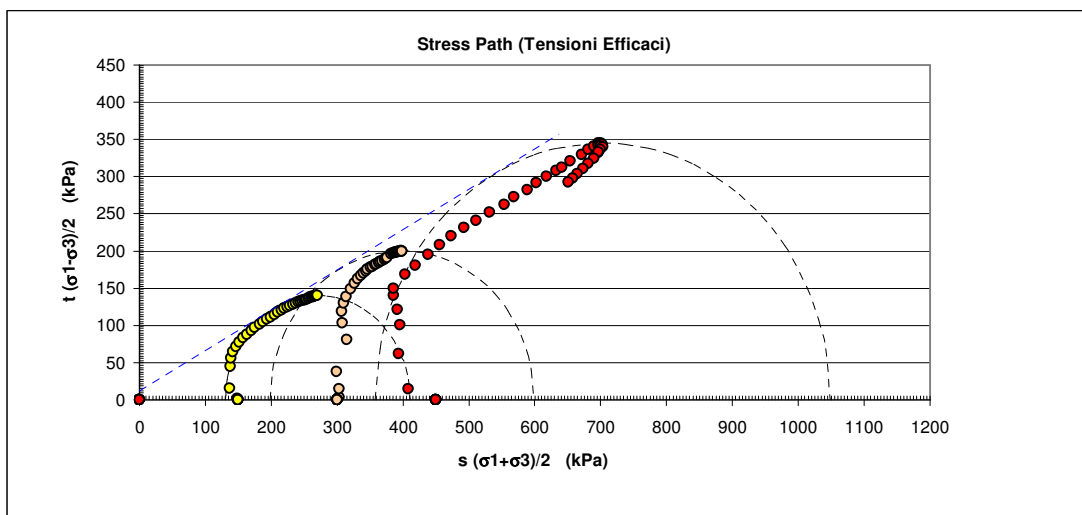
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

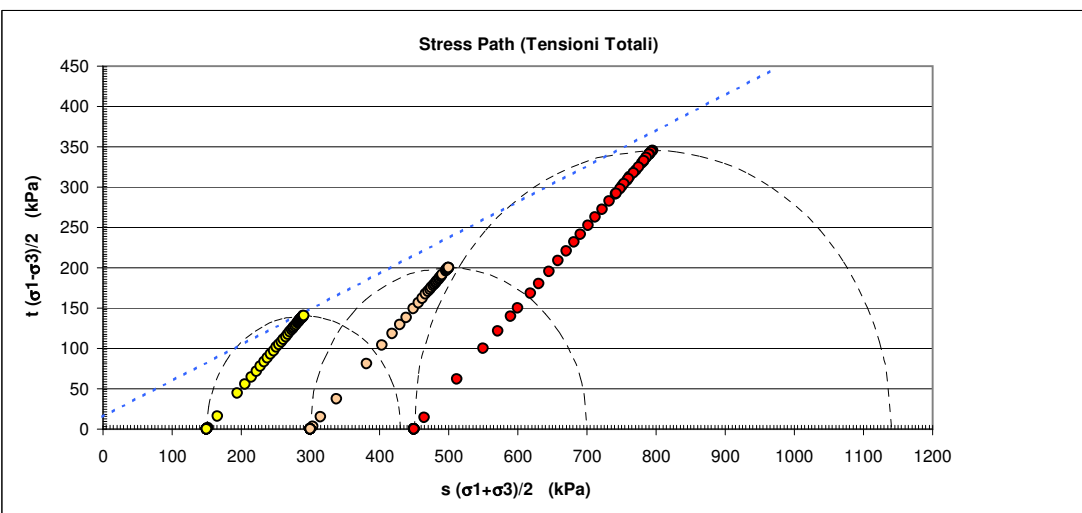
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D6S1SH3
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	281	400	690
deformazione (%)	23.4	22.8	19.8
tensione efficace s' (kPa)	270	397	696
tensione efficace t' (kPa)	140	200	345
c' (kPa):	11.0	ϕ' (°):	28.8


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	281	400	690
deformazione (%)	23.4	22.8	19.8
tensione totale s (kPa)	290.4	500.2	795.2
tensione efficace t (kPa)	140.4	200.2	345.2
c (kPa):	15.5	ϕ (°):	23.9





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia ghiaiosa marrone
	W naturale (%) 7.8
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

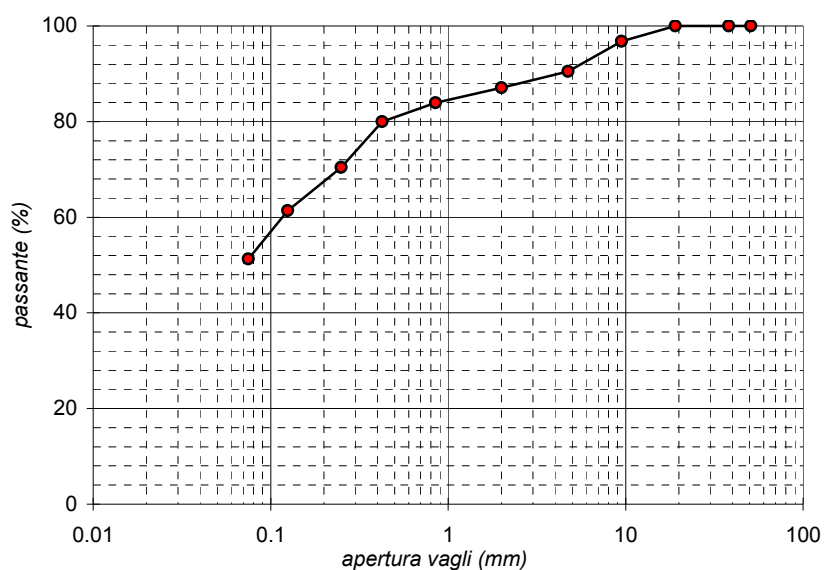
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia ghiaiosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	5.86	3.19	3.19	96.81
290	setaccio	4.75	11.58	6.30	9.49	90.51
291	setaccio	2.0	6.26	3.41	12.90	87.10
292	setaccio	0.850	5.85	3.18	16.08	83.92
293	setaccio	0.425	7.22	3.93	20.01	79.99
282	setaccio	0.250	17.57	9.56	29.58	70.42
283	setaccio	0.125	16.62	9.05	38.62	61.38
286	setaccio	0.075	18.58	10.11	48.73	51.27
	fondo		94.19	51.27	100.00	0.00
TOTALE			183.73		ϕ max (mm) = 11.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	9.5%	12.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	39.2%	35.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	51.3%	51.3%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S1 SPT2 m 9.00 - 9.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia debolmente ghiaioso marrone
	W naturale (%) 14.3
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1 SPT2 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

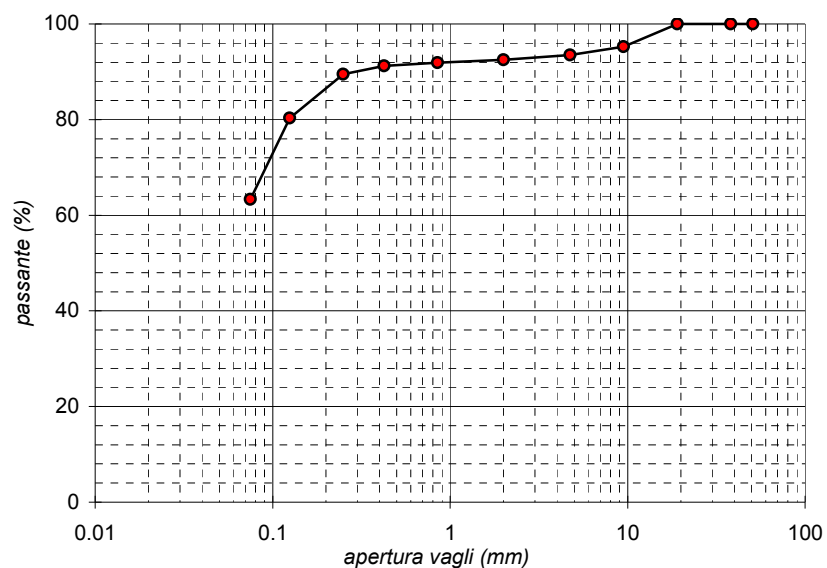
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia debolmente ghiaioso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	17.34	4.74	4.74	95.26
290	setaccio	4.75	6.51	1.78	6.52	93.48
291	setaccio	2.0	3.61	0.99	7.51	92.49
292	setaccio	0.850	2.22	0.61	8.12	91.88
293	setaccio	0.425	2.44	0.67	8.79	91.21
282	setaccio	0.250	6.35	1.74	10.52	89.48
283	setaccio	0.125	33.58	9.18	19.71	80.29
286	setaccio	0.075	61.96	16.95	36.65	63.35
	fondo		231.60	63.35	100.00	0.00
TOTALE			365.61		ϕ max (mm) = 13.0	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	6.5%	7.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	30.1%	29.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	63.3%	63.3%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2 CR1 m 3.50 - 4.20**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia marrone scuro
	W naturale (%) 16.8
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
4.20 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2 CR1 m 3.50 - 4.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

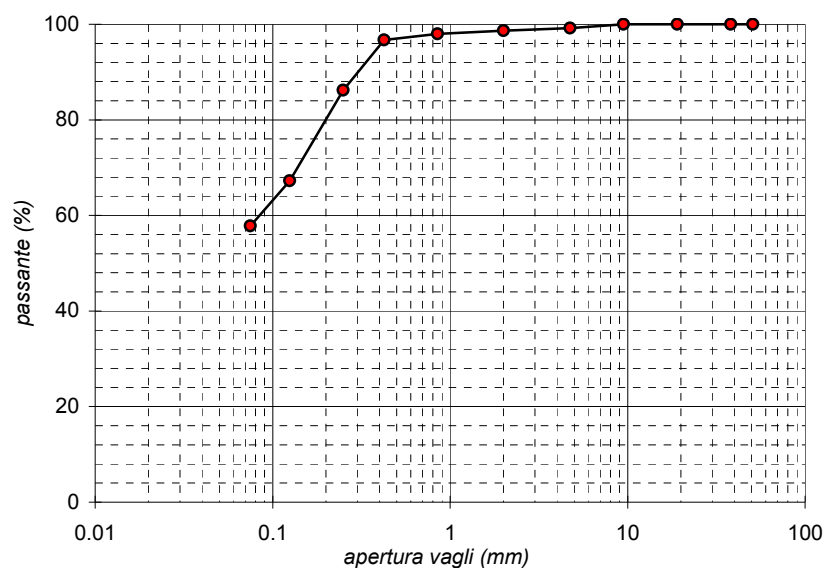
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia marrone scuro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	2.62	0.81	0.81	99.19
291	setaccio	2.0	1.74	0.53	1.34	98.66
292	setaccio	0.850	2.12	0.65	1.99	98.01
293	setaccio	0.425	4.18	1.28	3.28	96.72
282	setaccio	0.250	34.16	10.50	13.78	86.22
283	setaccio	0.125	61.68	18.96	32.74	67.26
286	setaccio	0.075	30.72	9.44	42.18	57.82
	fondo		188.10	57.82	100.00	0.00
TOTALE			325.32		ϕ max (mm) = 6.4	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.8%	1.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	41.4%	40.8%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	57.8%	57.8%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 5.40	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 37 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	170	-	DESCRIZIONE: Limo sabbioso argilloso debolmente ghiaioso grigio
			W naturale (%) 17.4 γ naturale(Mg/m ³) 1.90 γ secco (Mg/m ³) 1.62 γ immerso (Mg/m ³) 1.02 porosità (%) 40 indice dei vuoti 0.67 grado di saturazione (%) 70 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
5.90 basso	410	-	NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo sabbioso argilloso debolmente ghiaioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	175.04	2.2
TERRA UMIDA (g)	429.21	185.46
TERRA ESSICATA* (g)	391.66	158.32
UMDITA' DETERMINATA (%)	17.3	17.4
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	17.4

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo sabbioso argilloso debolmente ghiaioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.21	137.32
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	305.34	303.96
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.91	1.89
MEDIA (Mg/m³)	=	1.90

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D6S2SH1	m 5.40 - 5.90			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

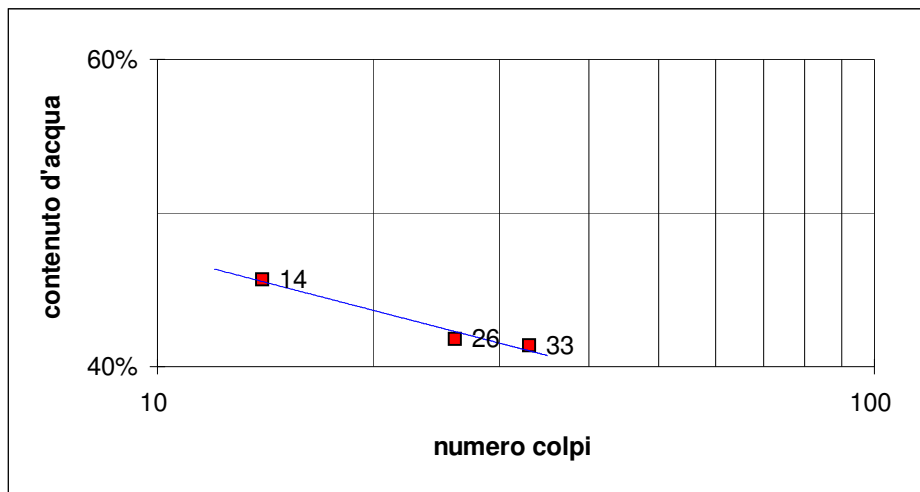
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo sabbioso argilloso debolmente ghiaioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	26	14			
massa umida+ tara (g)	26.20	22.42	21.14	13.57	13.66	429.21
massa secca+ tara (g)	19.19	16.43	15.17	11.33	11.43	391.66
acqua contenuta (g)	7.01	5.99	5.97	2.24	2.23	37.55
tara (g)	2.25	2.10	2.10	2.11	2.18	175.04
peso secco (g)	16.94	14.33	13.07	9.22	9.25	216.62
contenuto d'acqua	41.4%	41.8%	45.7%	24.3%	24.1%	17.3%

Umidità Naturale	Wn =	17%
Limite Liquido	LL =	42%
Limite Plastico	LP =	24%
Indice Plastico	IP =	18%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo sabbioso argilloso debolmente ghiaioso grigio

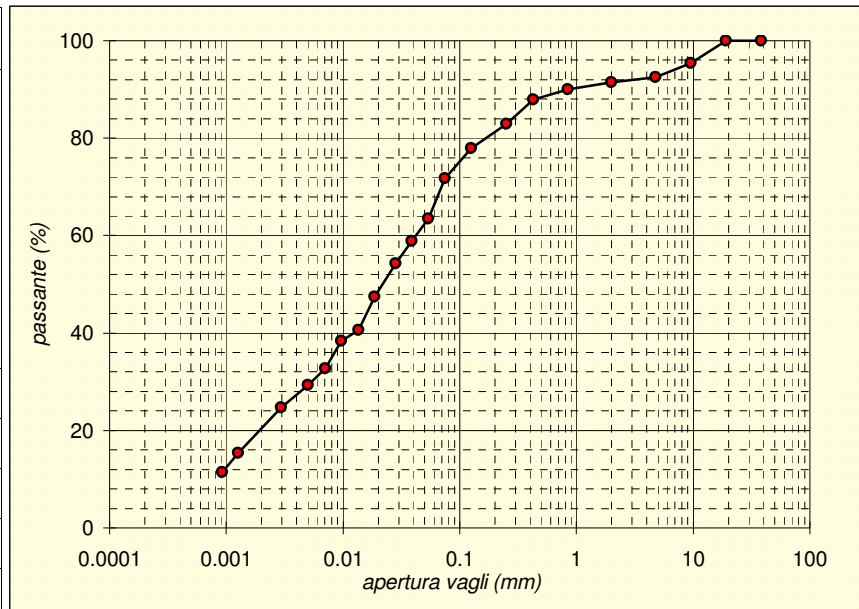
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	9.90	4.57	95.43
290	setaccio	4.75	6.35	7.50	92.50
291	setaccio	2.0	2.36	1.09	91.41
292	setaccio	0.850	3.06	1.41	90.00
293	setaccio	0.425	4.53	2.09	87.91
282	setaccio	0.250	10.71	4.94	82.96
283	setaccio	0.125	10.85	5.01	77.95
286	setaccio	0.075	13.31	6.14	71.81
-	calcolato	0.0537	18.20	8.40	63.40
-	calcolato	0.0390	9.86	4.55	58.85
-	calcolato	0.0283	9.86	4.55	54.30
-	calcolato	0.0185	14.79	6.83	47.47
-	calcolato	0.0136	14.79	6.83	40.64
-	calcolato	0.0097	4.93	2.28	38.37
-	calcolato	0.0070	12.33	5.69	32.68
-	calcolato	0.0050	7.40	3.41	29.26
-	calcolato	0.0030	9.86	4.55	24.71
-	calcolato	0.0013	20.16	9.31	15.41
-	calcolato	0.0009	8.71	4.02	11.38
	fondo	24.66	11.38	100.00	0.00
TOTALE		216.62		ϕ max (mm) = 12.4	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
° C	Tempo (s)	Lettura
22	30	31.0
22	60	29.0
22	120	27.0
22	300	24.0
22	600	21.0
22	1200	20.0
22	2400	17.5
22	4800	16.0
22	14400	14.0
21.5	86400	10.0
20	172800	8.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	7.5%	8.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	20.7%	24.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	51.4%	47.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	20.4%	20.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S2SH1 m 5.40 - 5.90		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

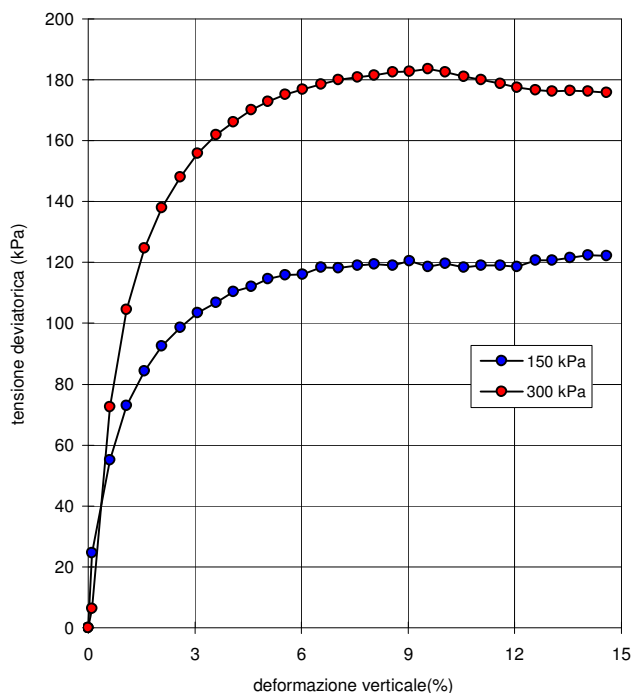
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso argilloso argilloso debolmente ghiaioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	24.56	0.10	6.23
0.60	55.16	0.60	72.54
1.08	72.97	1.08	104.48
1.59	84.43	1.59	124.81
2.07	92.58	2.07	137.93
2.60	98.57	2.60	148.15
3.08	103.45	3.08	155.81
3.60	106.83	3.60	161.99
4.08	110.36	4.08	166.16
4.59	112.08	4.59	170.15
5.05	114.58	5.05	172.94
5.55	115.86	5.55	175.14
6.04	116.00	6.04	176.85
6.56	118.43	6.56	178.61
7.05	118.29	7.05	179.93
7.59	119.13	7.59	180.81
8.06	119.47	8.06	181.40
8.57	119.13	8.57	182.45
9.04	120.40	9.04	182.77
9.55	118.55	9.55	183.54
10.05	119.76	10.05	182.45
10.58	118.45	10.58	181.15
11.06	119.03	11.06	180.09
11.59	119.10	11.59	178.72
12.07	118.67	12.07	177.51
12.59	120.63	12.59	176.63
13.06	120.80	13.06	176.20
13.56	121.53	13.56	176.39
14.06	122.32	14.06	176.34
14.58	122.09	14.58	175.85

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	163.9	166.6
Umidità naturale (%):	19.0	19.0
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.86	1.89
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.56	1.59
sigma 3:	150 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D6S2SH1

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

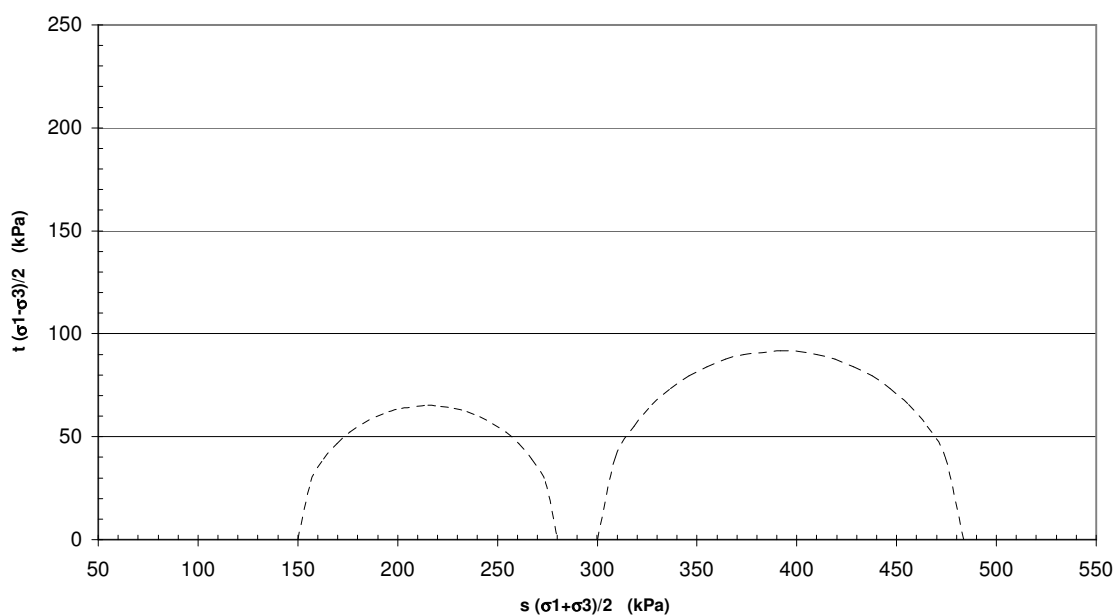
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	122.32	183.54	
Deformazione a rottura (%):	14.06	9.55	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso argilloso debolmente ghiaioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	17.3	17.4	19.0
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.91	1.94	1.89
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.62	1.65	1.59
indice dei vuoti iniziale	0.66	0.63	0.70
grado di saturazione iniziale (%)	71	74	73
umidità finale (%)	23.2	21.5	23.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.05	2.08	2.04
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.66	1.71	1.65
indice dei vuoti fine cons.	0.63	0.58	0.63
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.619	7.578	7.562
Ac (cm^2)	11.496	11.407	11.376
Skempton B	0.96	0.98	0.98
Skempton A	0.1485	0.1047	0.1544
t100 min (Bishop & Henkel)	5541	249	745

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18

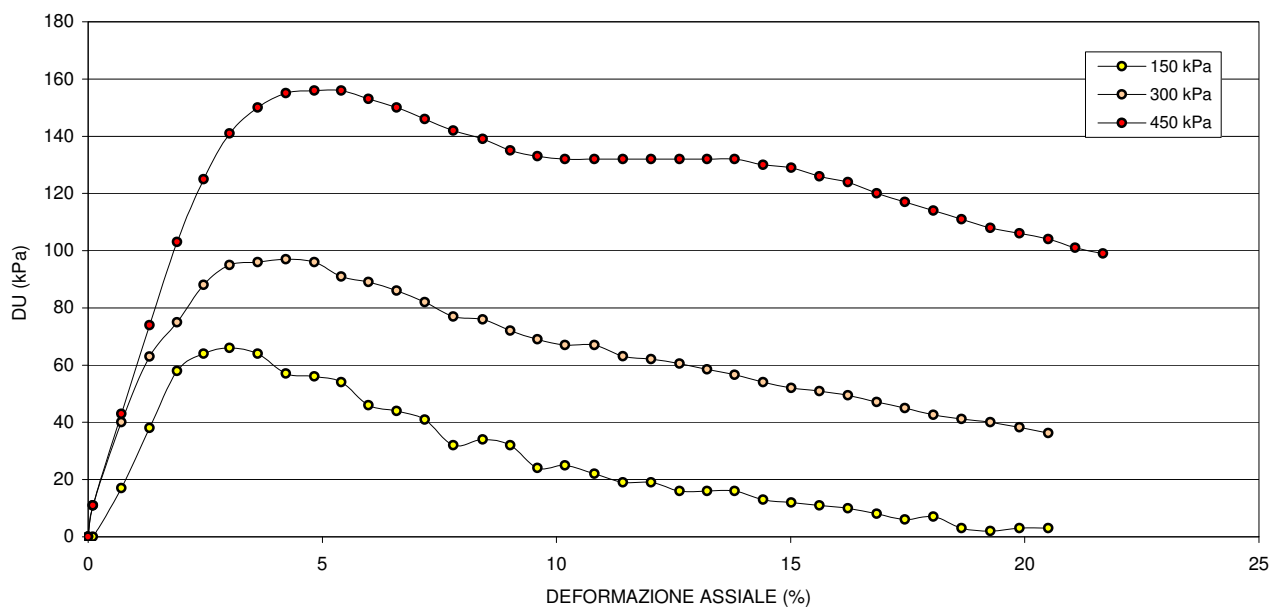
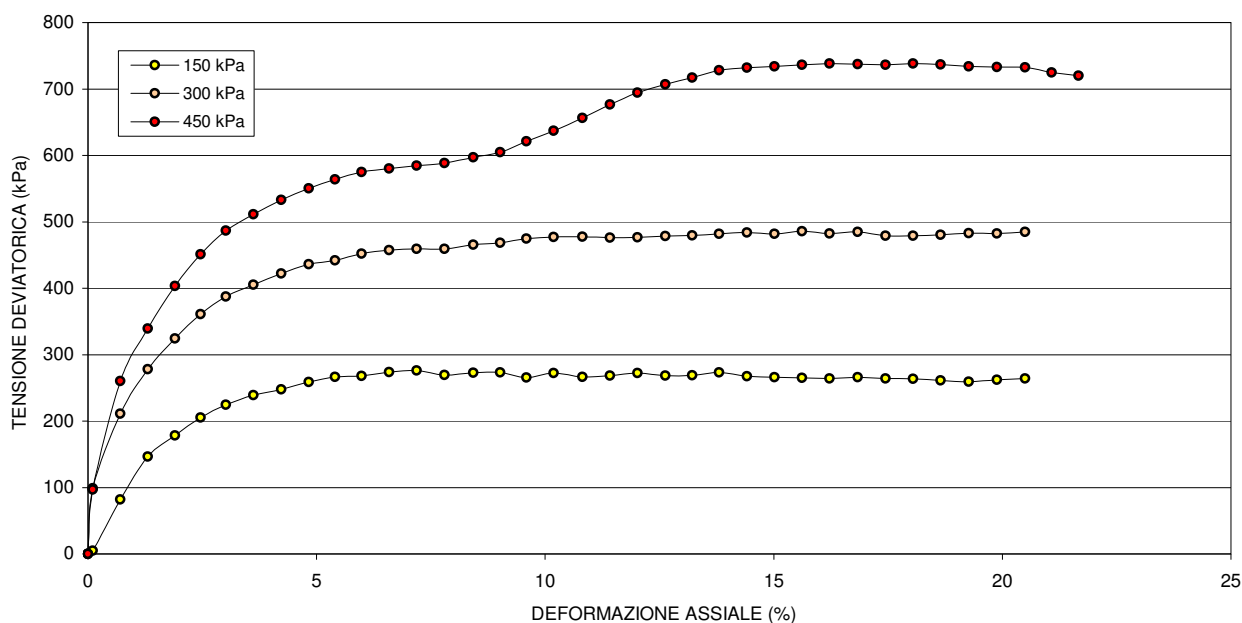
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18

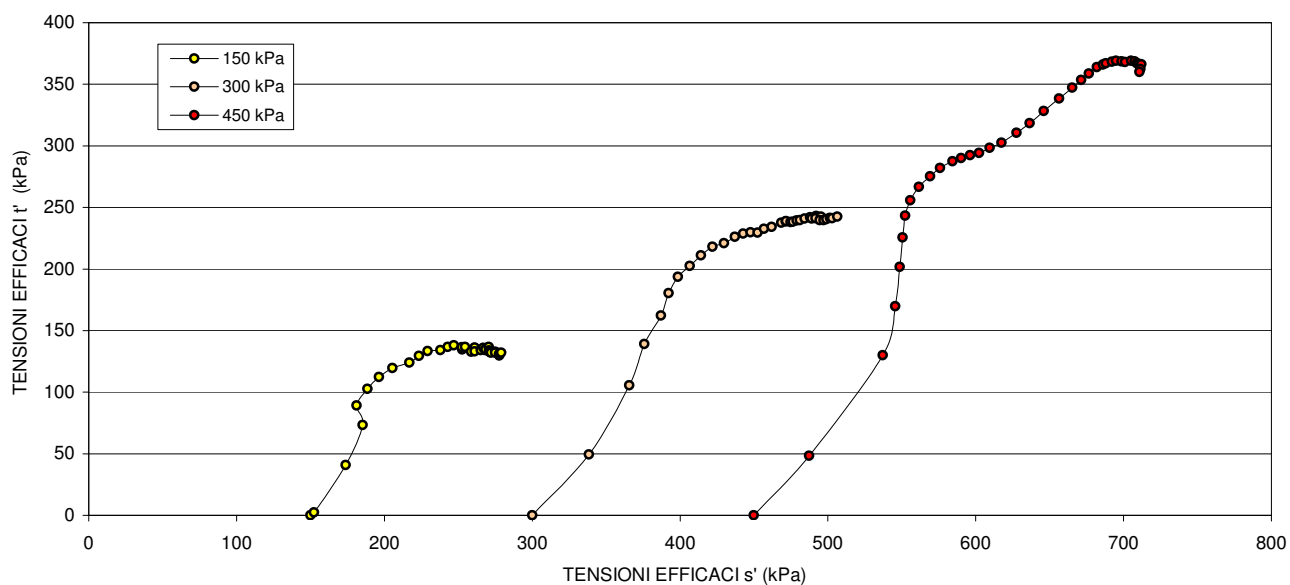
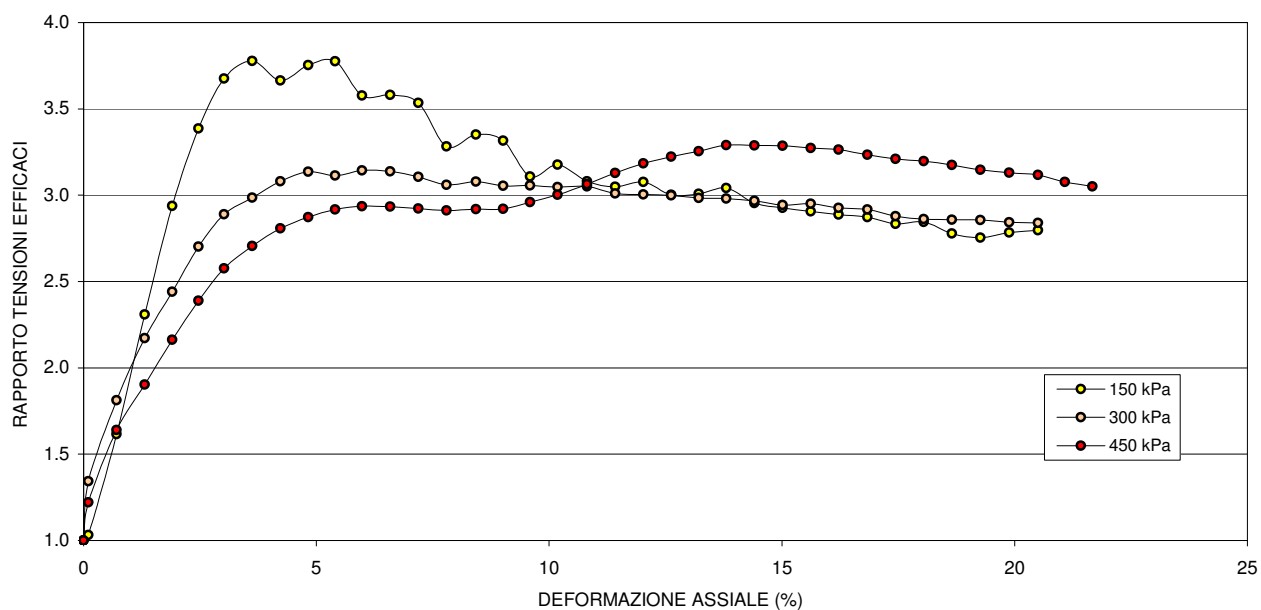
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.105	4.779	0.105	98.870	0.105	96.684
0.709	81.793	0.709	211.168	0.709	260.105
1.313	146.537	1.313	277.885	1.313	339.377
1.903	178.257	1.903	324.294	1.903	403.229
2.468	205.228	2.468	360.733	2.468	451.323
3.019	224.737	3.019	387.345	3.019	486.794
3.623	238.931	3.623	405.127	3.623	511.468
4.226	247.848	4.226	422.152	4.226	533.100
4.830	258.786	4.830	435.926	4.830	550.487
5.408	266.514	5.408	441.739	5.408	563.861
5.985	267.994	5.985	452.229	5.985	574.799
6.589	273.667	6.589	457.432	6.589	580.304
7.193	276.177	7.193	459.357	7.193	584.712
7.796	269.247	7.796	459.198	7.796	588.608
8.426	272.824	8.426	465.452	8.426	596.983
9.017	273.202	9.017	468.193	9.017	605.049
9.595	265.569	9.595	474.890	9.595	621.156
10.185	272.194	10.185	477.142	10.185	636.915
10.815	266.328	10.815	477.704	10.815	656.281
11.419	268.378	11.419	476.023	11.419	676.756
12.023	272.059	12.023	476.635	12.023	694.494
12.627	268.367	12.627	478.725	12.627	706.933
13.217	269.120	13.217	479.293	13.217	717.259
13.808	273.436	13.808	482.076	13.808	727.985
14.412	267.649	14.412	483.951	14.412	732.140
15.015	265.909	15.015	482.027	15.015	734.147
15.619	264.974	15.619	486.000	15.619	736.498
16.223	264.171	16.223	482.523	16.223	738.077
16.840	265.843	16.840	484.802	16.840	737.321
17.444	264.128	17.444	479.111	17.444	736.249
18.047	263.836	18.047	479.199	18.047	738.213
18.651	261.256	18.651	480.661	18.651	736.994
19.268	259.485	19.268	482.678	19.268	734.102
19.885	262.172	19.885	482.501	19.885	733.000
20.502	264.164	20.502	485.058	20.502	732.317
				21.079	724.777
				21.670	719.766

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.105	0.000	0.105	11.000	0.105	11.000
0.709	17.000	0.709	40.000	0.709	43.000
1.313	38.000	1.313	63.000	1.313	74.000
1.903	58.000	1.903	75.000	1.903	103.000
2.468	64.000	2.468	88.000	2.468	125.000
3.019	66.000	3.019	95.000	3.019	141.000
3.623	64.000	3.623	96.000	3.623	150.000
4.226	57.000	4.226	97.000	4.226	155.000
4.830	56.000	4.830	96.000	4.830	156.000
5.408	54.000	5.408	91.000	5.408	156.000
5.985	46.000	5.985	89.000	5.985	153.000
6.589	44.000	6.589	86.000	6.589	150.000
7.193	41.000	7.193	82.000	7.193	146.000
7.796	32.000	7.796	77.000	7.796	142.000
8.426	34.000	8.426	76.000	8.426	139.000
9.017	32.000	9.017	72.000	9.017	135.000
9.595	24.000	9.595	69.000	9.595	133.000
10.185	25.000	10.185	67.000	10.185	132.000
10.815	22.000	10.815	67.000	10.815	132.000
11.419	19.000	11.419	63.100	11.419	132.000
12.023	19.000	12.023	62.100	12.023	132.000
12.627	16.000	12.627	60.500	12.627	132.000
13.217	16.000	13.217	58.500	13.217	132.000
13.808	16.000	13.808	56.600	13.808	132.000
14.412	13.000	14.412	54.000	14.412	130.000
15.015	12.000	15.015	52.000	15.015	129.000
15.619	11.000	15.619	50.900	15.619	126.000
16.223	10.000	16.223	49.500	16.223	124.000
16.840	8.000	16.840	47.100	16.840	120.000
17.444	6.000	17.444	45.000	17.444	117.000
18.047	7.000	18.047	42.600	18.047	114.000
18.651	3.000	18.651	41.200	18.651	111.000
19.268	2.000	19.268	40.000	19.268	108.000
19.885	3.000	19.885	38.300	19.885	106.000
20.502	3.000	20.502	36.200	20.502	104.000
				21.079	101.000
				21.670	99.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.105	1.032	0.105	1.342	0.105	1.220
0.709	1.615	0.709	1.812	0.709	1.639
1.313	2.308	1.313	2.173	1.313	1.903
1.903	2.938	1.903	2.441	1.903	2.162
2.468	3.386	2.468	2.702	2.468	2.389
3.019	3.675	3.019	2.889	3.019	2.575
3.623	3.778	3.623	2.986	3.623	2.705
4.226	3.665	4.226	3.080	4.226	2.807
4.830	3.753	4.830	3.137	4.830	2.872
5.408	3.776	5.408	3.114	5.408	2.918
5.985	3.577	5.985	3.143	5.985	2.935
6.589	3.582	6.589	3.138	6.589	2.934
7.193	3.534	7.193	3.107	7.193	2.923
7.796	3.282	7.796	3.059	7.796	2.911
8.426	3.352	8.426	3.078	8.426	2.920
9.017	3.315	9.017	3.053	9.017	2.921
9.595	3.108	9.595	3.056	9.595	2.959
10.185	3.178	10.185	3.048	10.185	3.003
10.815	3.081	10.815	3.050	10.815	3.064
11.419	3.049	11.419	3.009	11.419	3.128
12.023	3.077	12.023	3.004	12.023	3.184
12.627	3.003	12.627	2.999	12.627	3.223
13.217	3.008	13.217	2.985	13.217	3.256
13.808	3.041	13.808	2.981	13.808	3.289
14.412	2.954	14.412	2.967	14.412	3.288
15.015	2.927	15.015	2.944	15.015	3.287
15.619	2.906	15.619	2.951	15.619	3.273
16.223	2.887	16.223	2.926	16.223	3.264
16.840	2.872	16.840	2.917	16.840	3.234
17.444	2.834	17.444	2.879	17.444	3.211
18.047	2.845	18.047	2.862	18.047	3.197
18.651	2.777	18.651	2.857	18.651	3.174
19.268	2.753	19.268	2.856	19.268	3.146
19.885	2.783	19.885	2.844	19.885	3.131
20.502	2.797	20.502	2.839	20.502	3.117
				21.079	3.077
				21.670	3.051

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
152.390	2.390	338.435	49.435	487.342	48.342
173.896	40.896	365.584	105.584	537.053	130.053
185.269	73.269	375.942	138.942	545.689	169.689
181.128	89.128	387.147	162.147	548.614	201.614
188.614	102.614	392.366	180.366	550.661	225.661
196.368	112.368	398.673	193.673	552.397	243.397
205.466	119.466	406.563	202.563	555.734	255.734
216.924	123.924	414.076	211.076	561.550	266.550
223.393	129.393	421.963	217.963	569.244	275.244
229.257	133.257	429.870	220.870	575.930	281.930
237.997	133.997	437.115	226.115	584.399	287.399
242.834	136.834	442.716	228.716	590.152	290.152
247.089	138.089	447.678	229.678	596.356	292.356
252.624	134.624	452.599	229.599	602.304	294.304
252.412	136.412	456.726	232.726	609.491	298.491
254.601	136.601	462.097	234.097	617.525	302.525
258.785	132.785	468.445	237.445	627.578	310.578
261.097	136.097	471.571	238.571	636.458	318.458
261.164	133.164	471.852	238.852	646.141	328.141
265.189	134.189	474.912	238.012	656.378	338.378
267.029	136.029	476.217	238.317	665.247	347.247
268.184	134.184	478.863	239.363	671.466	353.466
268.560	134.560	481.147	239.647	676.629	358.629
270.718	136.718	484.438	241.038	681.993	363.993
270.825	133.825	487.976	241.976	686.070	366.070
270.955	132.955	489.014	241.014	688.074	367.074
271.487	132.487	492.100	243.000	692.249	368.249
272.086	132.086	491.761	241.261	695.038	369.038
274.922	132.922	495.301	242.401	698.660	368.660
276.064	132.064	494.555	239.555	701.125	368.125
274.918	131.918	497.000	239.600	705.107	369.107
277.628	130.628	499.130	240.330	707.497	368.497
277.743	129.743	501.339	241.339	709.051	367.051
278.086	131.086	502.951	241.251	710.500	366.500
279.082	132.082	506.329	242.529	712.159	366.159
				711.389	362.389
				710.883	359.883

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

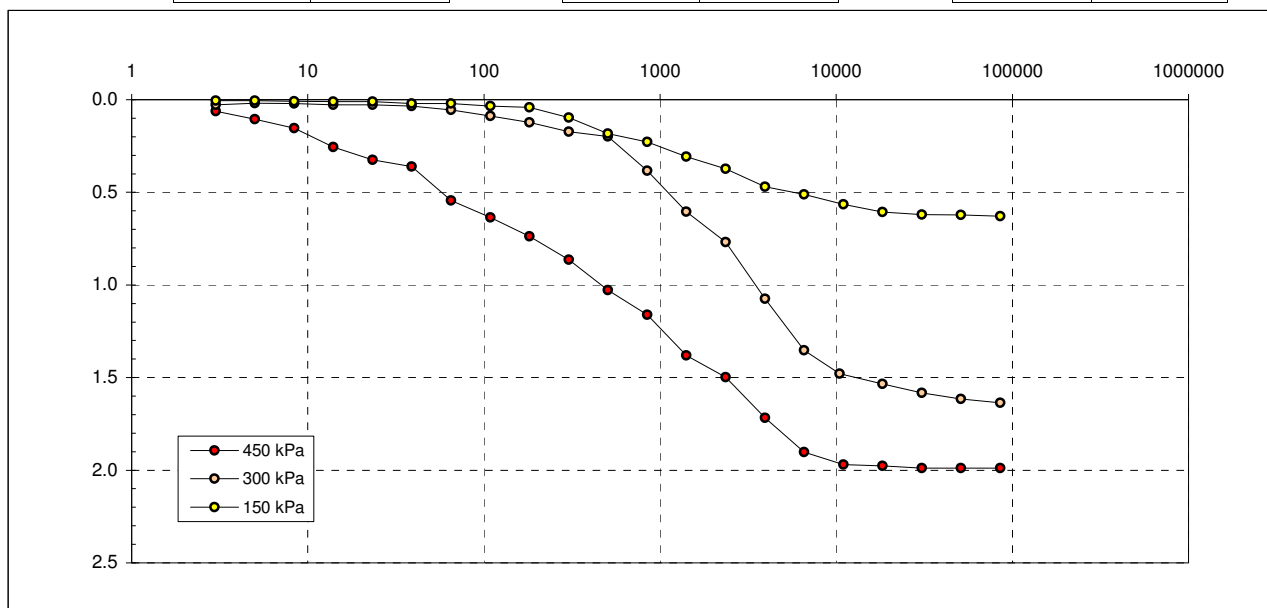
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.01
5	0.01
8	0.01
14	0.01
23	0.01
39	0.02
65	0.02
109	0.03
181	0.04
303	0.10
506	0.18
845	0.23
1412	0.31
2357	0.37
3937	0.47
6575	0.51
10979	0.57
18335	0.61
30620	0.62
51136	0.62
85398	0.63

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.03
5	0.02
8	0.02
14	0.03
23	0.03
39	0.04
65	0.06
109	0.09
181	0.12
303	0.17
506	0.20
845	0.38
1412	0.61
2357	0.77
3937	1.07
6575	1.35
10471	1.48
18335	1.53
30620	1.58
51136	1.62
85398	1.64

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.06
5	0.11
8	0.15
14	0.26
23	0.33
39	0.36
65	0.55
109	0.64
181	0.74
303	0.86
506	1.03
845	1.16
1412	1.38
2357	1.50
3937	1.72
6575	1.90
10979	1.97
18335	1.98
30620	1.99
51136	1.99
85398	1.99



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

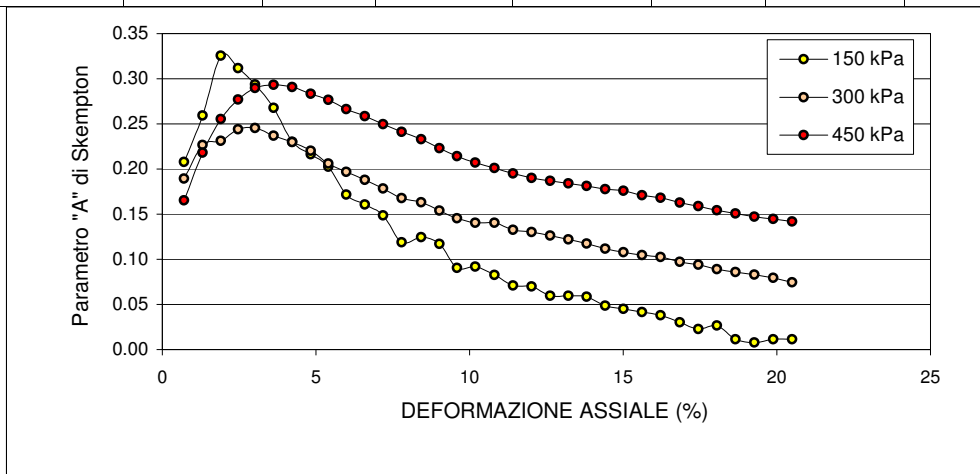
CAMPIONE: **D6S2SH1 m 5.40 - 5.90**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.709	0.2078	0.709	0.1894	0.709	0.1653
1.313	0.2593	1.313	0.2267	1.313	0.2180
1.903	0.3254	1.903	0.2313	1.903	0.2554
2.468	0.3118	2.468	0.2439	2.468	0.2770
3.019	0.2937	3.019	0.2453	3.019	0.2896
3.623	0.2679	3.623	0.2370	3.623	0.2933
4.226	0.2300	4.226	0.2298	4.226	0.2908
4.830	0.2164	4.830	0.2202	4.830	0.2834
5.408	0.2026	5.408	0.2060	5.408	0.2767
5.985	0.1716	5.985	0.1968	5.985	0.2662
6.589	0.1608	6.589	0.1880	6.589	0.2585
7.193	0.1485	7.193	0.1785	7.193	0.2497
7.796	0.1188	7.796	0.1677	7.796	0.2412
8.426	0.1246	8.426	0.1633	8.426	0.2328
9.017	0.1171	9.017	0.1538	9.017	0.2231
9.595	0.0904	9.595	0.1453	9.595	0.2141
10.185	0.0918	10.185	0.1404	10.185	0.2072
10.815	0.0826	10.815	0.1403	10.815	0.2011
11.419	0.0708	11.419	0.1326	11.419	0.1950
12.023	0.0698	12.023	0.1303	12.023	0.1901
12.627	0.0596	12.627	0.1264	12.627	0.1867
13.217	0.0595	13.217	0.1221	13.217	0.1840
13.808	0.0585	13.808	0.1174	13.808	0.1813
14.412	0.0486	14.412	0.1116	14.412	0.1776
15.015	0.0451	15.015	0.1079	15.015	0.1757
15.619	0.0415	15.619	0.1047	15.619	0.1711
16.223	0.0379	16.223	0.1026	16.223	0.1680
16.840	0.0301	16.840	0.0972	16.840	0.1628
17.444	0.0227	17.444	0.0939	17.444	0.1589
18.047	0.0265	18.047	0.0889	18.047	0.1544
18.651	0.0115	18.651	0.0857	18.651	0.1506
19.268	0.0077	19.268	0.0829	19.268	0.1471
19.885	0.0114	19.885	0.0794	19.885	0.1446
20.502	0.0114	20.502	0.0746	20.502	0.1420



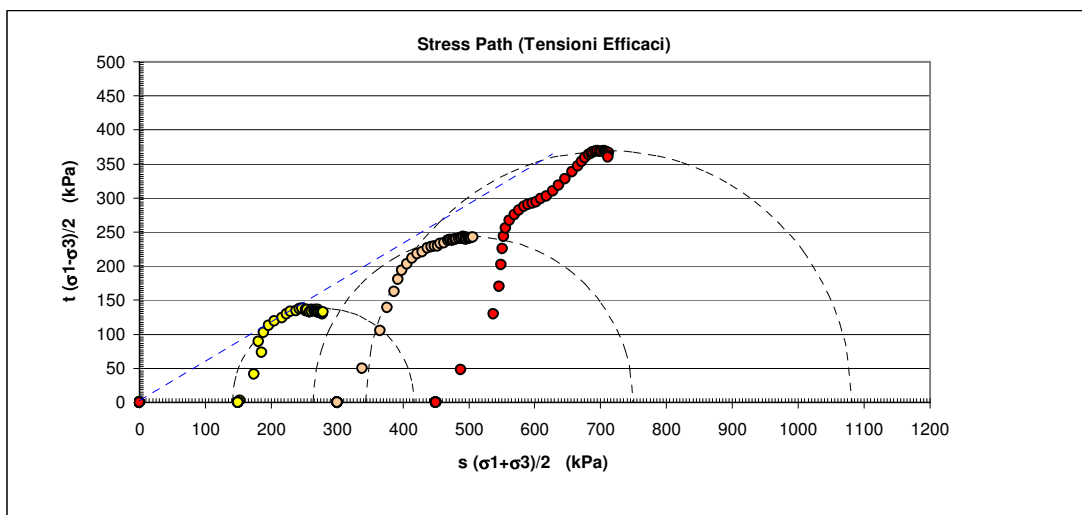
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

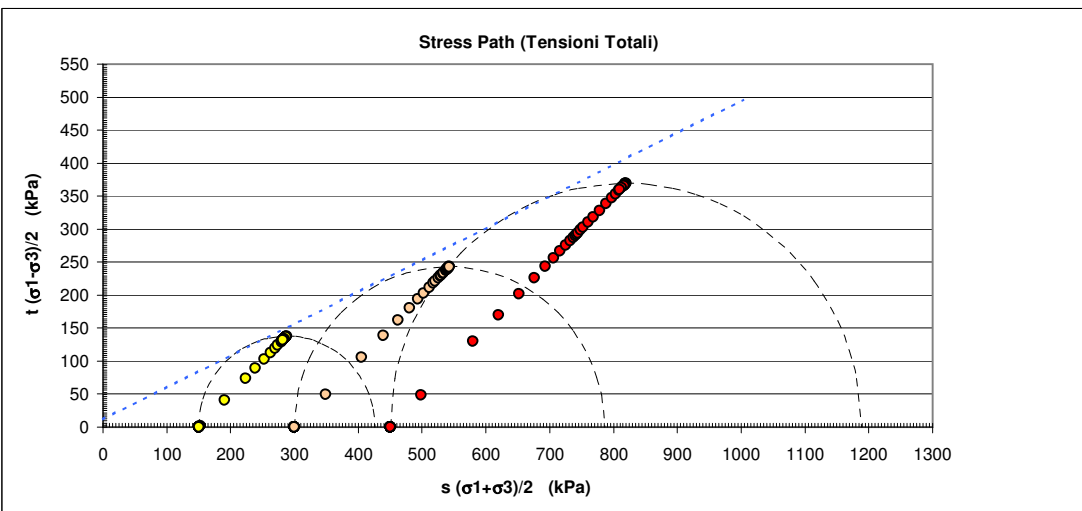
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D6S2SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	276	486	738
deformazione (%)	20.5	20.5	20.5
tensione efficace s' (kPa)	247	492	705
tensione efficace t' (kPa)	138	243	369
c' (kPa):	9.4	ϕ' (°):	30.2


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	276	486	738
deformazione (%)	20.5	20.5	20.5
tensione totale s (kPa)	288.1	543.0	819.1
tensione efficace t (kPa)	138.1	243.0	369.1
c (kPa):	12.0	ϕ' (°):	25.8





Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH2 m 12.20 - 12.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.20	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 53 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	-	-	DESCRIZIONE: Limo con sabbia medio fina argilloso debolmente ghiaioso grigio
	-	-	W naturale (%) 18.3
	-	-	γ naturale (Mg/m ³) 1.94
	-	-	γ secco (Mg/m ³) 1.64
	-	-	γ immerso (Mg/m ³) 1.03
	-	-	porosità (%) 39
	-	-	indice dei vuoti 0.65
	-	-	grado di saturazione (%) 76
	-	-	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	-	-	PROVE ESEGUITE
12.80 basso	-	-	Umidità Naturale SI Trassiale UU SI
	-	-	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	-	-	Gran. Setacciatura SI Edometria SI
	-	-	Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
	-	-	Peso di Volume SI Espansione L.L. -
	-	-	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	-	-	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	-	-	Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH2 m 12.20 - 12.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso debolmente ghiaioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	381.93	2.29
TERRA UMIDA (g)	814.86	141.5
TERRA ESSICATA* (g)	749.08	119.54
UMDITA' DETERMINATA (%)	17.9	18.7
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	18.3

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH2 m 12.20 - 12.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso debolmente ghiaioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.20	136.98
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	308.33	307.63
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.94
MEDIA (Mg/m³)	=	1.94

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D6S2SH2	m 12.20 - 12.80			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

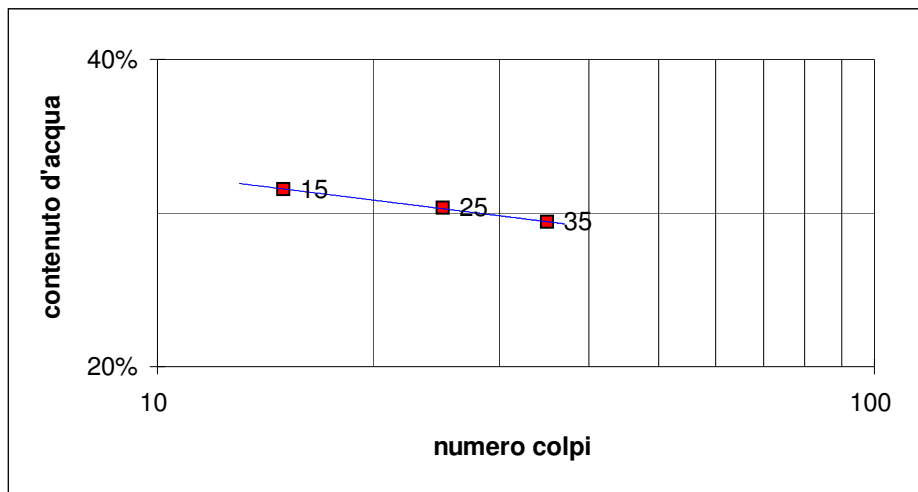
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso debolmente ghiaioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	25	15			
massa umida+ tara (g)	24.11	25.88	23.24	13.26	12.87	814.86
massa secca+ tara (g)	19.14	20.35	18.17	11.40	11.06	749.08
acqua contenuta (g)	4.97	5.53	5.07	1.86	1.81	65.78
tara (g)	2.24	2.11	2.10	2.13	2.24	381.93
peso secco (g)	16.90	18.24	16.07	9.27	8.82	367.15
contenuto d'acqua	29.4%	30.3%	31.5%	20.1%	20.5%	17.9%

Umidità Naturale	W _n =	18%
Limite Liquido	LL =	30%
Limite Plastico	LP =	20%
Indice Plastico	IP =	10%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2SH2 m 12.20 - 12.80**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso debolmente ghiaioso grigio

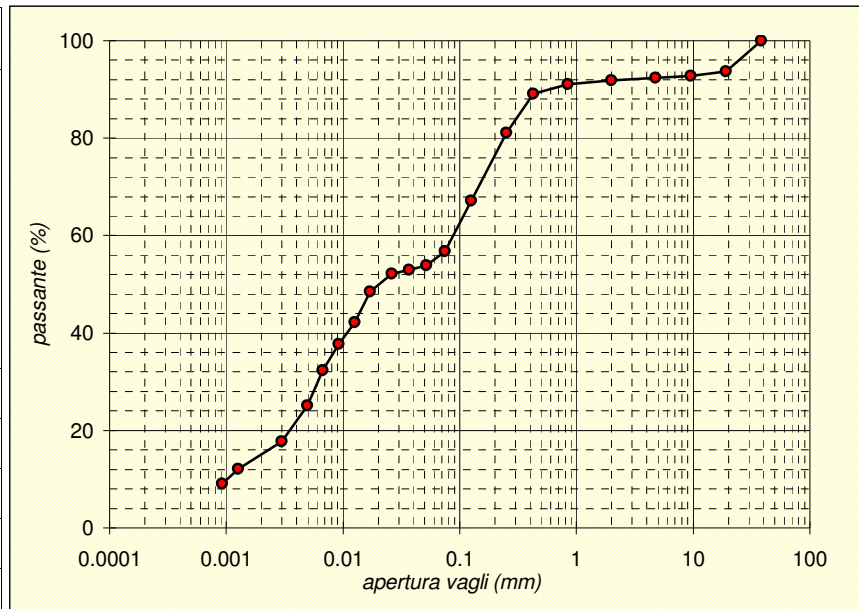
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	23.03	6.27	93.73
573	setaccio	9.51	3.62	0.99	92.74
290	setaccio	4.75	1.50	0.41	92.33
291	setaccio	2.0	1.86	0.51	91.83
292	setaccio	0.850	2.80	0.76	91.06
293	setaccio	0.425	7.27	1.98	89.08
282	setaccio	0.250	29.20	7.95	81.13
283	setaccio	0.125	51.46	14.02	67.11
286	setaccio	0.075	37.78	10.29	56.82
-	calcolato	0.0519	10.70	2.91	53.91
-	calcolato	0.0370	3.30	0.90	53.01
-	calcolato	0.0263	3.30	0.90	52.11
-	calcolato	0.0171	13.22	3.60	48.51
-	calcolato	0.0127	23.13	6.30	42.21
-	calcolato	0.0092	16.52	4.50	37.71
-	calcolato	0.0067	19.83	5.40	32.31
-	calcolato	0.0050	26.44	7.20	25.11
-	calcolato	0.0030	27.02	7.36	17.75
-	calcolato	0.0013	21.00	5.72	12.03
-	calcolato	0.0009	11.09	3.02	9.01
-	fondo	33.06	9.01	100.00	0.00
TOTALE		367.15	ϕ max (mm) = 27.4		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
° C	Tempo (s)	Lettura
22.5	30	33.0
22.5	60	32.5
22.5	120	32.0
22.5	300	30.0
22.5	600	26.5
22.5	1200	24.0
22.5	2400	21.0
22.5	4800	17.0
22	14400	13.0
21	86400	10.0
20	172800	8.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	7.7%	8.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	35.5%	36.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	41.8%	40.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	15.1%	15.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S1SH1 m 6.00 - 6.60		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

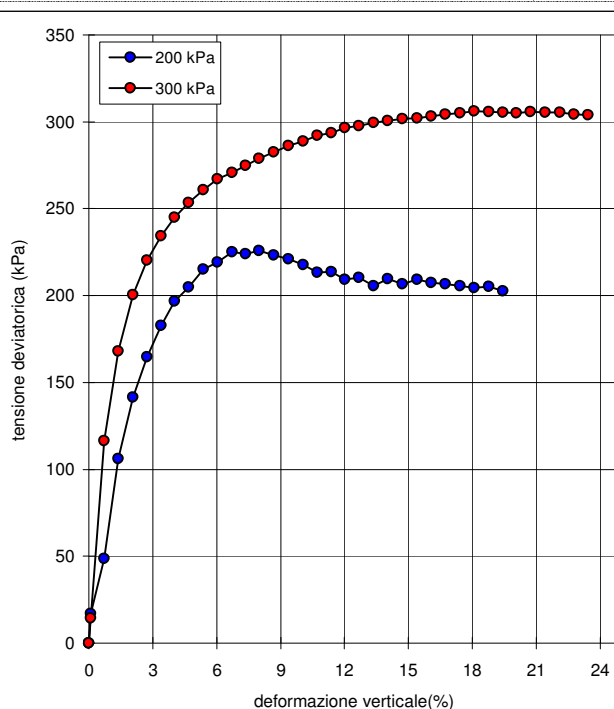
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia medio fina argilloso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.08	17.04	0.08	14.53
0.72	48.65	0.72	116.46
1.38	105.96	1.38	168.03
2.06	141.34	2.06	200.27
2.73	164.63	2.73	220.46
3.40	182.65	3.40	234.25
4.03	196.83	4.03	245.02
4.69	204.81	4.69	253.57
5.37	215.14	5.37	260.77
6.05	219.03	6.05	266.94
6.72	225.23	6.72	270.93
7.38	224.04	7.38	274.88
8.01	225.86	8.01	278.91
8.67	223.19	8.67	282.41
9.37	220.94	9.37	286.30
10.05	217.65	10.05	288.66
10.73	213.29	10.73	292.27
11.39	213.79	11.39	293.65
12.03	209.27	12.03	296.62
12.69	210.20	12.69	297.81
13.37	205.56	13.37	299.61
14.04	209.63	14.04	300.57
14.72	206.78	14.72	301.65
15.41	209.08	15.41	302.09
16.06	207.39	16.06	303.09
16.73	206.60	16.73	304.49
17.41	205.69	17.41	305.07
18.10	204.63	18.10	306.03
18.78	205.18	18.78	305.66
19.44	202.68	19.44	305.49
		20.08	305.13
		20.73	305.71
		21.42	305.25
		22.11	305.32
		22.78	304.36
		23.45	304.11

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	171.1	170.7
Umidità naturale (%):	20.0	20.0
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.94	1.94
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.62	1.62
sigma 3:	200 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S1SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

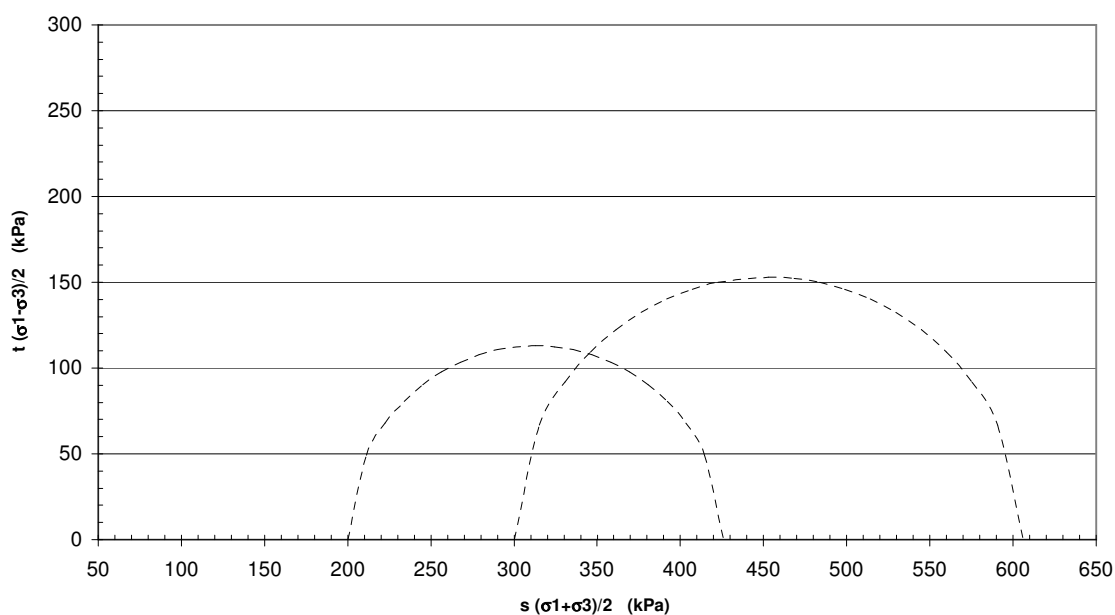
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	200	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	225.86	306.03	
Deformazione a rottura (%):	8.01	18.10	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH2 m 12.20 - 12.80**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 15

bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia medio fina argilloso debolmente ghiaioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.088	0.44	0.632	0.632			
24.5	0.134	0.67	0.628	0.628	0.031	0.019	5.33
49.1	0.204	1.02	0.622	0.622	0.023	0.014	7.05
98.1	0.404	2.02	0.606	0.606	0.033	0.020	4.90
196.2	0.644	3.22	0.586	0.587	0.020	0.012	8.16
392.4	1.121	5.60	0.547	0.555	0.020	0.012	8.24
784.8	1.700	8.50	0.499	0.505	0.012	0.007	13.54
1569.6	2.343	11.72	0.447	0.455	0.007	0.004	24.43
392.4	2.250	11.25	0.454	0.454			
98.1	2.126	10.63	0.465	0.464			

Dati provino

Altezza provino (mm)

Umidità (%)

Massa volumica apparente (Mg/m³)

Massa volumica apparente secca (Mg/m³)

Indice dei vuoti

Grado di Saturazione (%)

Massa volumica reale (Mg/m³)

Iniziale

20.000

18.7

1.96

1.65

0.64

79

2.70

Finale

17.874

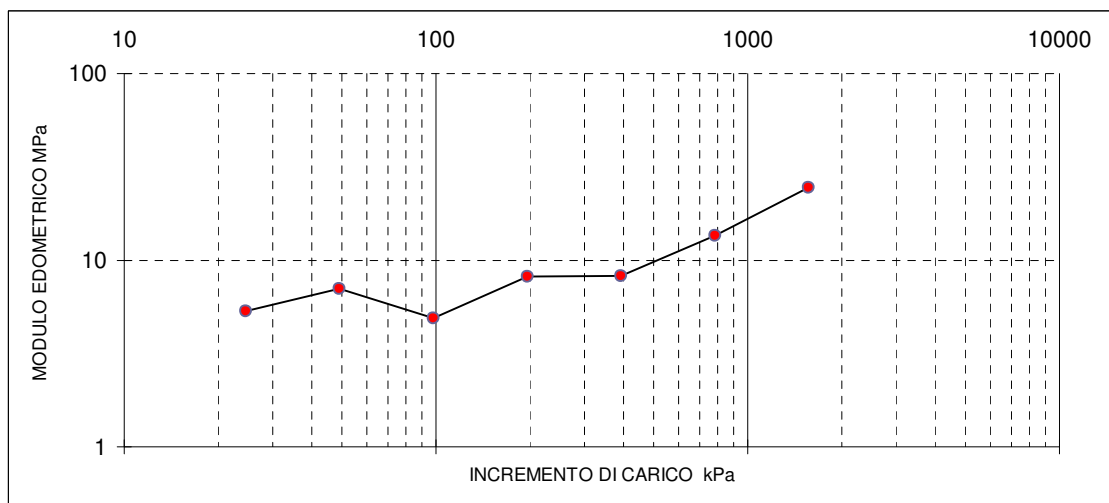
17.2

2.16

1.84

0.46

100



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

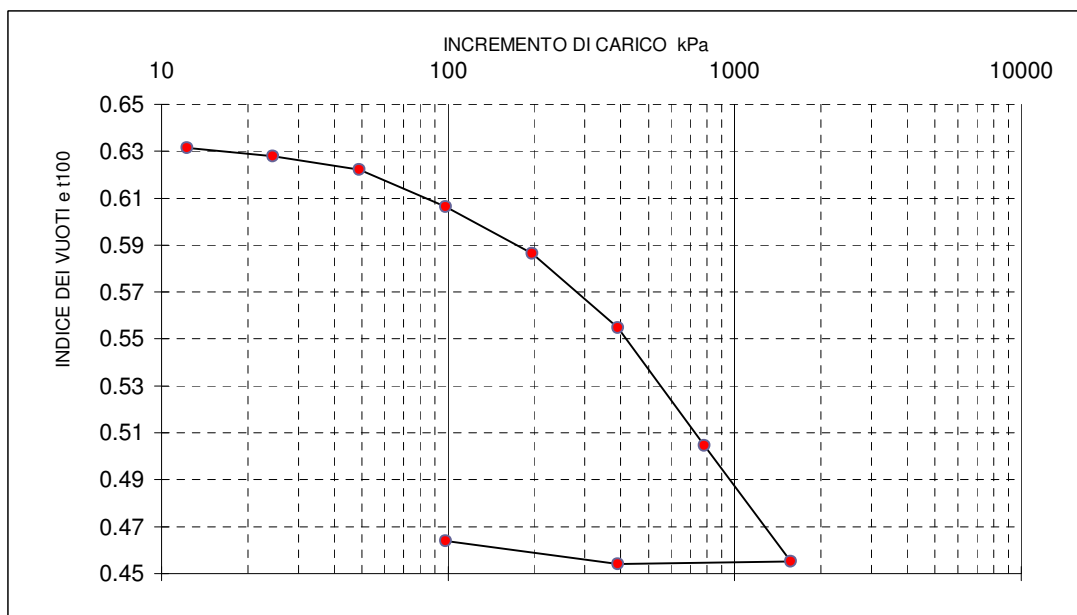
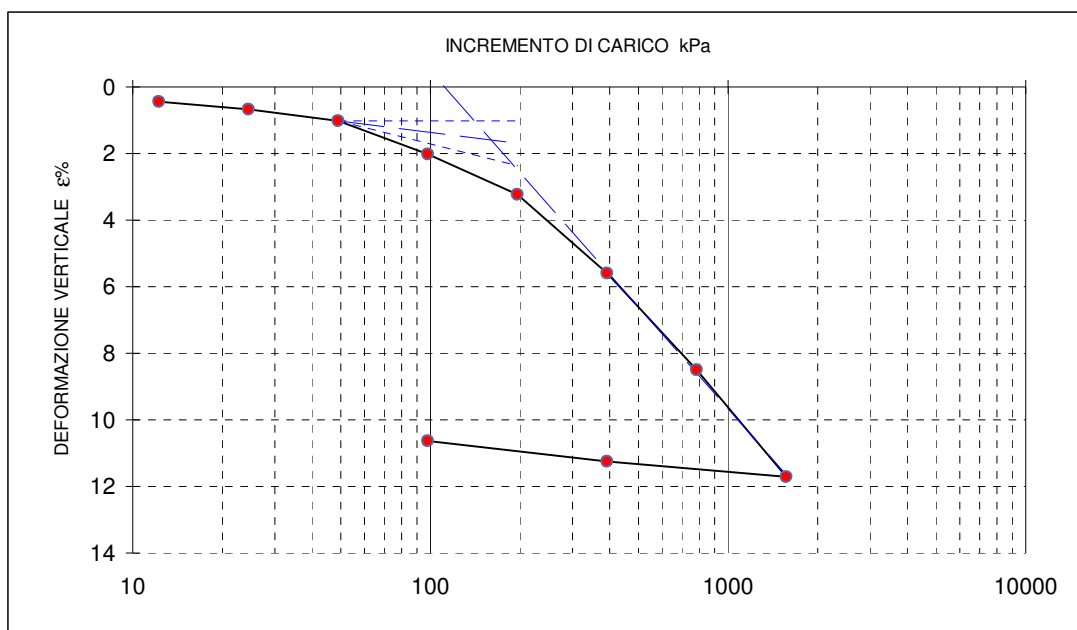
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S2SH2 m 12.20 - 12.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2SH2 m 12.20 - 12.80**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.088	0.122	0.175	0.271	0.502	0.841
0.14	0.088	0.122	0.177	0.273	0.511	0.877
0.23	0.088	0.123	0.178	0.278	0.523	0.905
0.39	0.088	0.124	0.180	0.280	0.531	0.926
1.08	0.000	0.126	0.184	0.289	0.548	0.956
1.81	0.000	0.127	0.187	0.291	0.557	0.971
5.05	0.000	0.129	0.192	0.301	0.575	0.998
8.44	0.000	0.131	0.194	0.311	0.583	1.009
14.09	0.000	0.132	0.196	0.320	0.591	1.026
39.29	0.000	0.133	0.199	0.347	0.607	1.045
65.61	0.000	0.134	0.200	0.360	0.611	1.057
109.58	0.000	0.000	0.201	0.370	0.617	1.069
182.98	0.000	0.000	0.203	0.380	0.626	1.080
305.58	0.000	0.000	0.203	0.394	0.631	1.092
510.33	0.000	0.000	0.203	0.399	0.641	1.101
852.27	0.000	0.000	0.204	0.401	0.643	1.111
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.404	0.644	1.121

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.389	2.007	2.267	2.186		
0.14	1.415	2.031	2.266	2.182		
0.23	1.443	2.060	2.265	2.179		
0.39	1.463	2.084	2.263	2.175		
1.08	1.500	2.126	2.259	2.165		
1.81	1.517	2.146	2.257	2.160		
5.05	1.553	2.186	2.256	2.151		
8.44	1.569	2.203	2.255	2.147		
14.09	1.583	2.221	2.254	2.144		
39.29	1.613	2.254	2.252	2.138		
65.61	1.622	2.268	2.252	2.136		
109.58	1.639	2.282	2.252	2.134		
182.98	1.653	2.297	2.251	2.131		
305.58	1.662	2.308	2.251	2.130		
510.33	1.681	2.320	2.251	2.128		
852.27	1.690	2.332	2.250	2.127		
1423.30	1.700	2.343	2.250	2.126		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

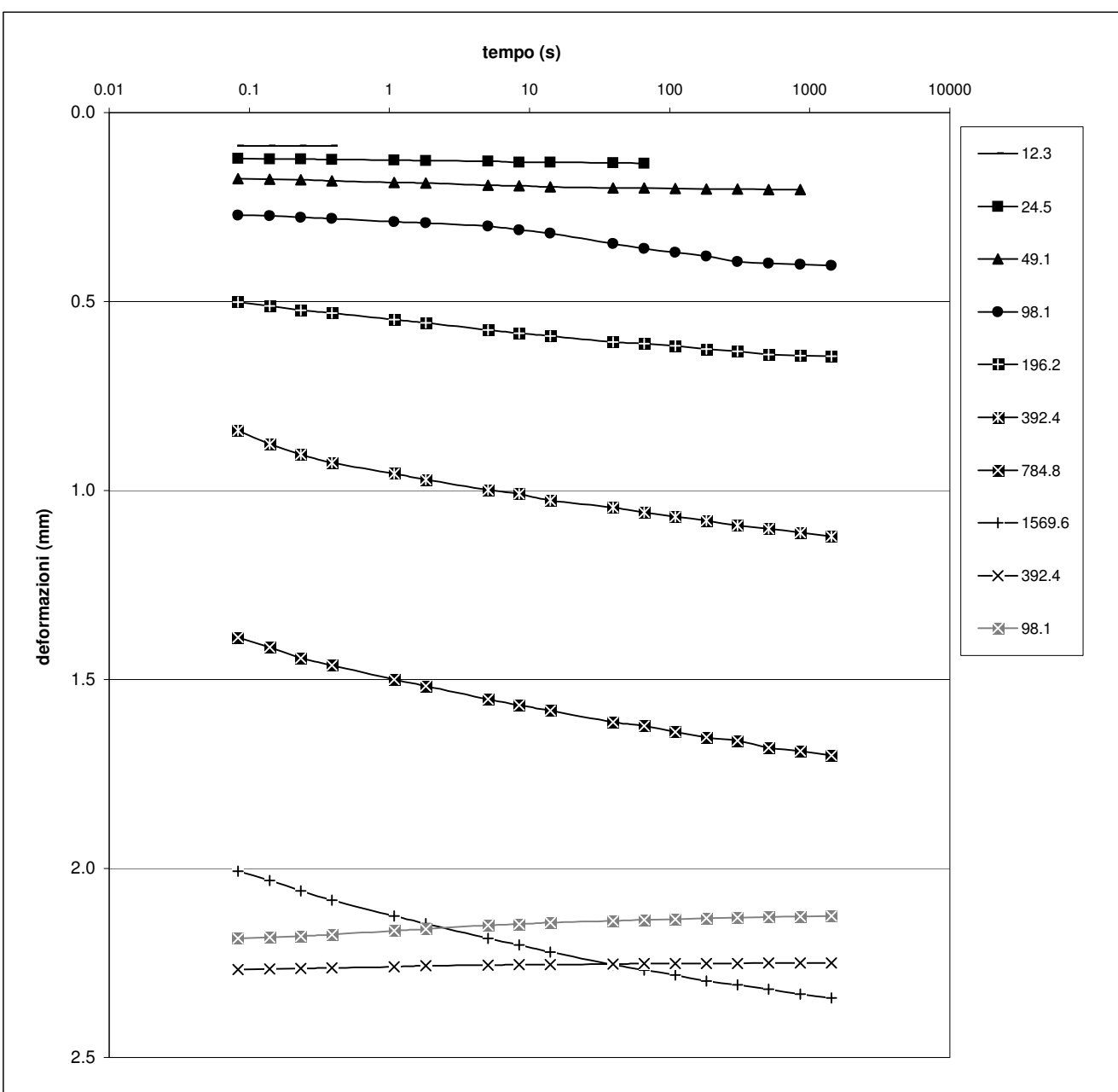
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S2SH2	m 12.20 - 12.80	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

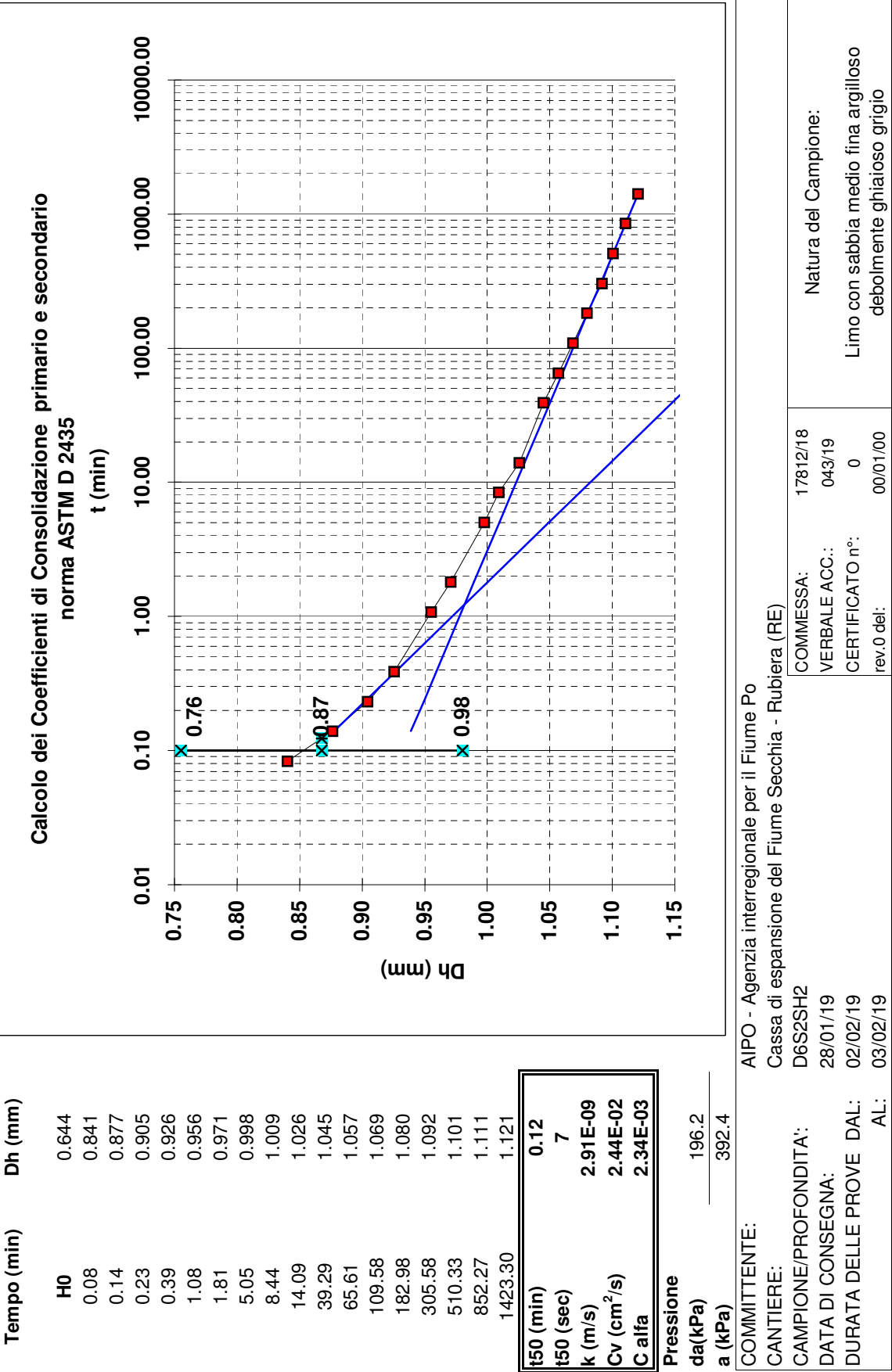
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

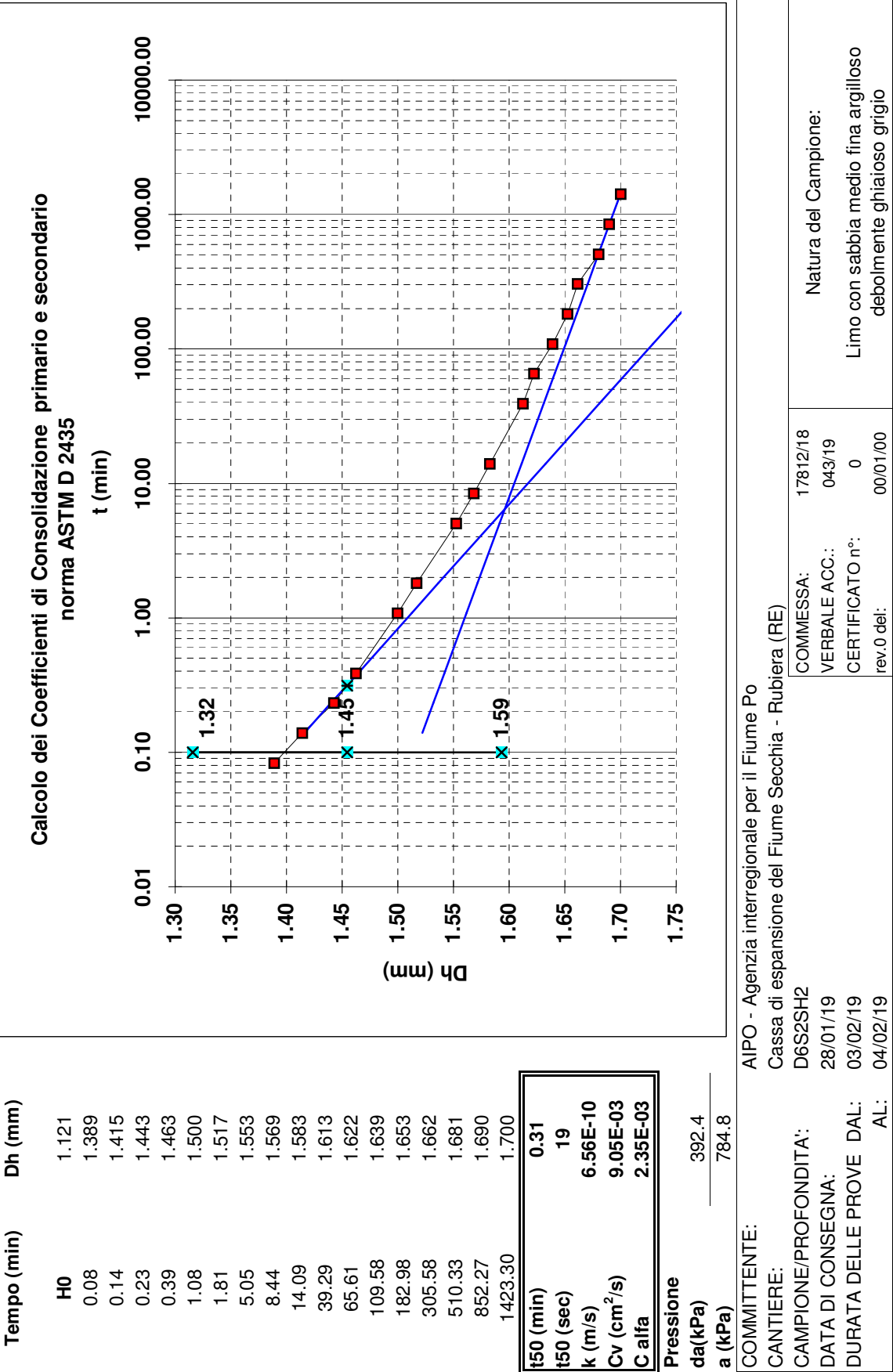
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

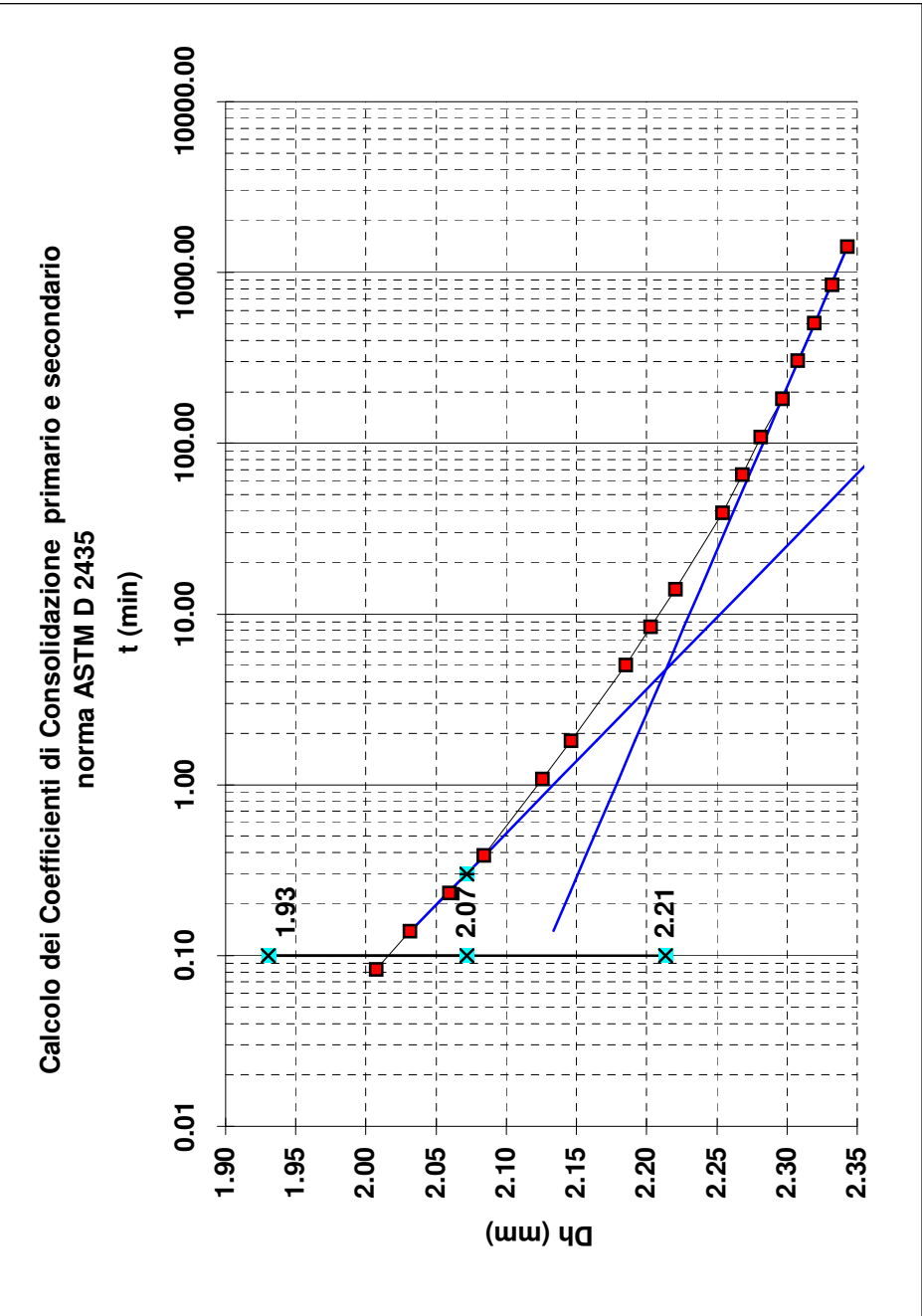
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.700
0.08	2.007
0.14	2.031
0.23	2.060
0.39	2.084
1.08	2.126
1.81	2.146
5.05	2.186
8.44	2.203
14.09	2.221
39.29	2.254
65.61	2.268
109.58	2.282
182.98	2.297
305.58	2.308
510.33	2.320
852.27	2.332
1423.30	2.343

tf50 (min)	0.30
tf50 (sec)	18
lk (m/s)	3.56E-10
Cv (cm ² /s)	8.87E-03
C alfa	2.86E-03

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D6S2SH2
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/02/19
AL:	05/02/19
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con sabbia medio fina argilloso debolmente ghiaioso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia marrone
	W naturale (%) 8.3
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

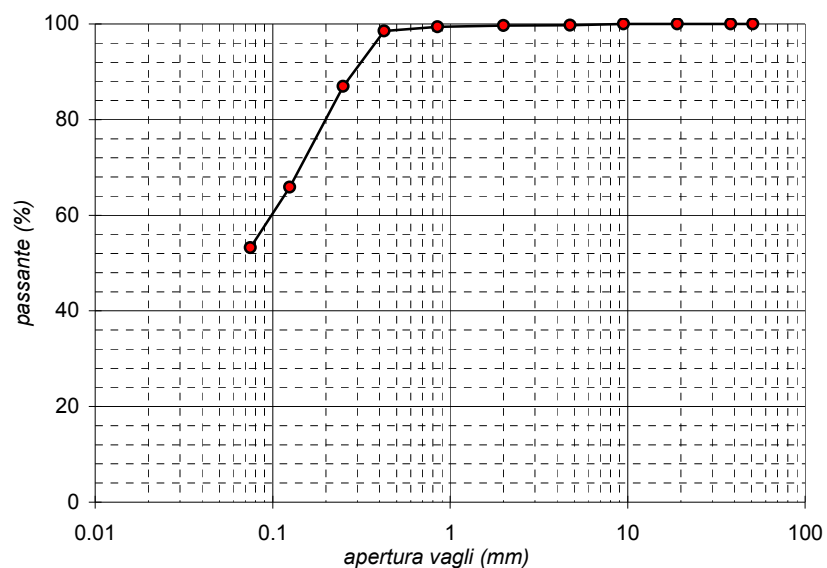
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.68	0.24	0.24	99.76
291	setaccio	2.0	0.34	0.12	0.35	99.65
292	setaccio	0.850	0.78	0.27	0.62	99.38
293	setaccio	0.425	2.54	0.88	1.51	98.49
282	setaccio	0.250	33.35	11.57	13.07	86.93
283	setaccio	0.125	60.67	21.04	34.12	65.88
286	setaccio	0.075	36.46	12.65	46.76	53.24
	fondo		153.48	53.24	100.00	0.00
TOTALE			288.30		ϕ max (mm) = 6.6	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.2%	0.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	46.5%	46.4%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	53.2%	53.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S2 SPT2 m 7.50 - 7.95**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo argilloso con sabbia e ghiaia marrone chiaro-grigio
	W naturale (%) 3.4
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
7.95 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S2 SPT2 m 7.50 - 7.95**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

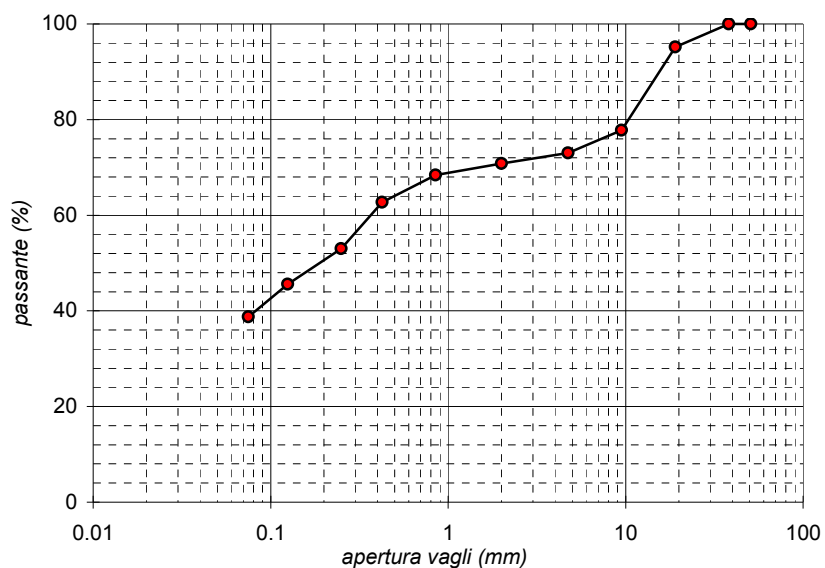
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso con sabbia e ghiaia marrone chiaro-grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	17.61	4.84	4.84	95.16
573	setaccio	9.5	63.23	17.39	22.24	77.76
290	setaccio	4.75	17.14	4.72	26.95	73.05
291	setaccio	2.0	8.22	2.26	29.22	70.78
292	setaccio	0.850	8.61	2.37	31.58	68.42
293	setaccio	0.425	20.66	5.68	37.27	62.73
282	setaccio	0.250	35.42	9.74	47.01	52.99
283	setaccio	0.125	27.03	7.44	54.45	45.55
286	setaccio	0.075	24.67	6.79	61.24	38.76
	fondo		140.91	38.76	100.00	0.00
TOTALE			363.50		ϕ max (mm) = 21.2	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	27.0%	29.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	34.3%	32.0%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	38.8%	38.8%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3 CR1 m 10.50 - 11.50**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbiosa debolmente limosa marrone scuro
	W naturale (%) 5.7
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
11.50 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3 CR1 m 10.50 - 11.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-18/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fina sabbiosa debolmente limosa marrone scuro

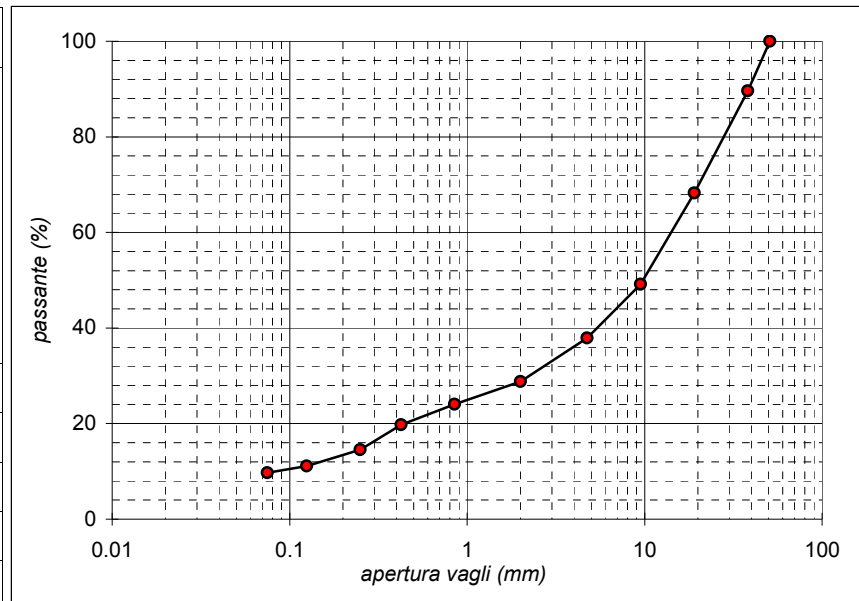
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	241.44	10.41	10.41	89.59
572	setaccio	19.1	495.05	21.35	31.76	68.24
573	setaccio	9.5	443.08	19.11	50.87	49.13
290	setaccio	4.75	259.84	11.21	62.07	37.93
291	setaccio	2.0	211.09	9.10	71.18	28.82
292	setaccio	0.850	110.24	4.75	75.93	24.07
293	setaccio	0.425	100.45	4.33	80.26	19.74
282	setaccio	0.250	120.34	5.19	85.45	14.55
283	setaccio	0.125	79.21	3.42	88.87	11.13
286	setaccio	0.075	33.29	1.44	90.31	9.69
	fondo		224.81	9.69	100.00	0.00
TOTALE			2318.84		ϕ max (mm) = 44.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	62.1%	71.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	28.2%	19.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	9.7%	9.7%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH1 m 13.50 - 13.80**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 25 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	-	-	DESCRIZIONE: Limo con ghiaia medio fina argilloso debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 21.6
			γ naturale (Mg/m ³) 1.92
			γ secco (Mg/m ³) 1.58
			γ immerso (Mg/m ³) 0.99
			porosità (%) 42
			indice dei vuoti 0.71
			grado di saturazione (%) 82
			massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE
13.80 basso	60	-	Umidità Naturale SI Trassiale UU SI
			Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
			Gran. Setacciatura SI Edometria SI
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH1 m 13.50 - 13.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia medio fina argilloso debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	409.78	2.26
TERRA UMIDA (g)	856.15	142.88
TERRA ESSICATA* (g)	777.56	117.76
UMDITA' DETERMINATA (%)	21.4	21.7
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	21.6

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH1 m 13.50 - 13.80**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia medio fina argilloso debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.41	136.08
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	304.88	306.51
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.90	1.94
MEDIA (Mg/m³)	=	1.92

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D6S3SH1	m 13.50 - 13.80			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

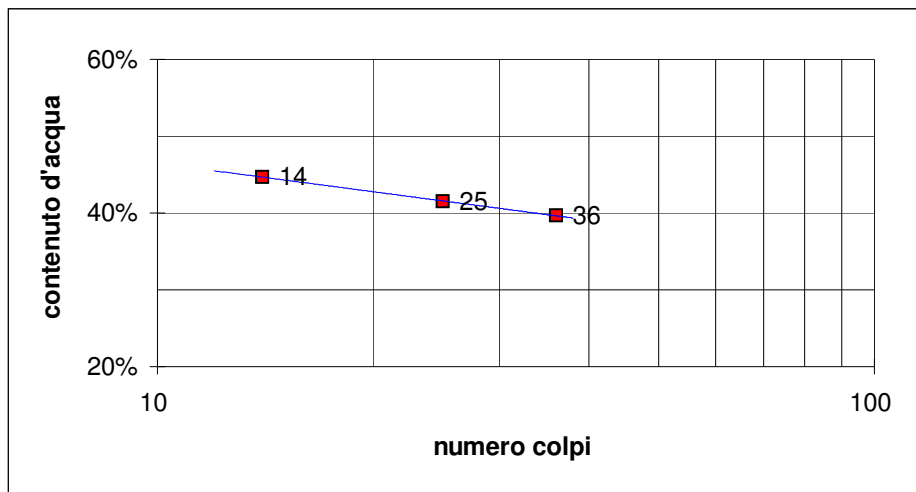
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia medio fina argilloso debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	36	25	14			
massa umida+ tara (g)	24.01	22.79	23.30	13.25	13.08	856.15
massa secca+ tara (g)	17.84	16.75	16.78	11.31	11.18	777.56
acqua contenuta (g)	6.17	6.04	6.52	1.94	1.90	78.59
tara (g)	2.28	2.21	2.19	2.16	2.18	409.78
peso secco (g)	15.56	14.54	14.59	9.15	9.00	367.78
contenuto d'acqua	39.7%	41.5%	44.7%	21.2%	21.1%	21.4%

Umidità Naturale	Wn =	21%
Limite Liquido	LL =	42%
Limite Plastico	LP =	21%
Indice Plastico	IP =	20%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH1 m 13.50 - 13.80**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia medio fina argilloso debolmente sabbioso grigio

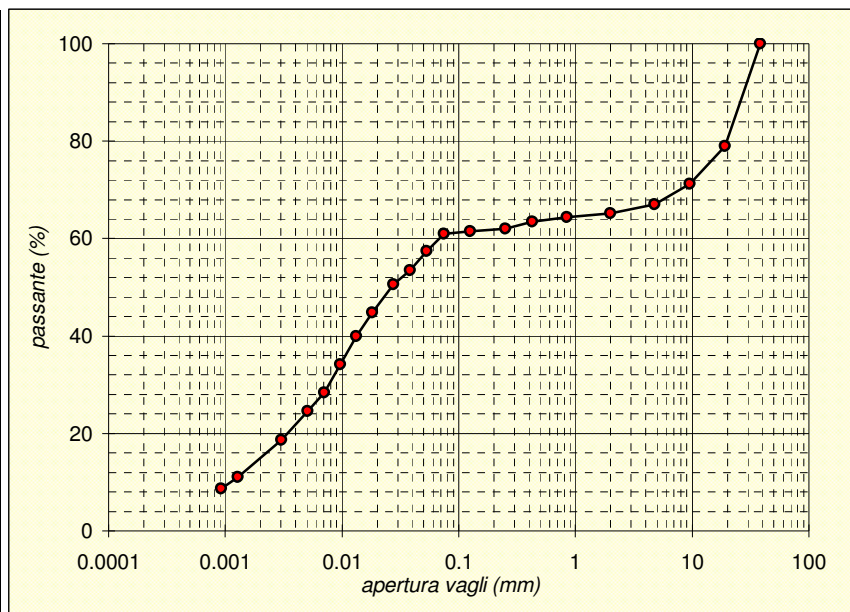
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	77.50	21.07	21.07	78.93
573	setaccio	9.51	28.18	7.66	28.73	71.27
290	setaccio	4.75	15.75	4.28	33.02	66.98
291	setaccio	2.0	6.67	1.81	34.83	65.17
292	setaccio	0.850	2.82	0.77	35.60	64.40
293	setaccio	0.425	3.67	1.00	36.60	63.40
282	setaccio	0.250	5.13	1.39	37.99	62.01
283	setaccio	0.125	2.05	0.56	38.55	61.45
286	setaccio	0.075	1.80	0.49	39.04	60.96
-	calcolato	0.0529	13.17	3.58	42.62	57.38
-	calcolato	0.0385	14.22	3.87	46.48	53.52
-	calcolato	0.0277	10.67	2.90	49.38	50.62
-	calcolato	0.0182	21.33	5.80	55.18	44.82
-	calcolato	0.0133	17.78	4.83	60.02	39.98
-	calcolato	0.0097	21.33	5.80	65.82	34.18
-	calcolato	0.0071	21.33	5.80	71.62	28.38
-	calcolato	0.0051	14.22	3.87	75.49	24.51
-	calcolato	0.0030	21.33	5.80	81.29	18.71
-	calcolato	0.0013	28.44	7.73	89.02	10.98
-	calcolato	0.0009	8.38	2.28	91.30	8.70
-	calcolato	fondo	32.01	8.70	100.00	0.00
TOTALE			367.78		ϕ max (mm) = 26.1	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.98
° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	33.0
21	60	31.0
21	120	29.5
21	300	26.5
21	600	24.0
21	1200	21.0
21	2400	18.0
21	4800	16.0
21	14400	13.0
21	86400	9.0
20	172800	8.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	33.0%	34.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	6.0%	6.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	46.0%	44.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	15.0%	15.0%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S3SH1 m 13.50 - 13.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

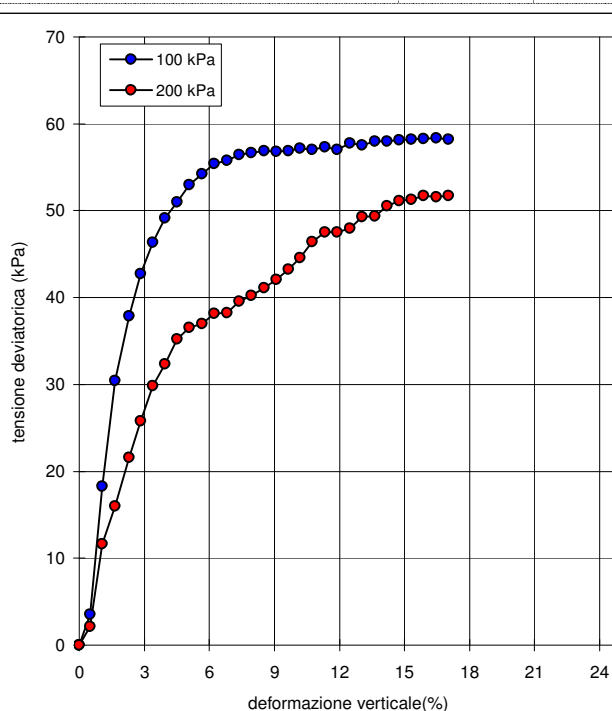
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con ghiaia medio fina argilloso debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.51	3.53	0.51	2.15
1.08	18.24	1.08	11.65
1.64	30.40	1.64	16.01
2.30	37.89	2.30	21.57
2.83	42.73	2.83	25.82
3.39	46.34	3.39	29.86
3.96	49.14	3.96	32.34
4.53	51.00	4.53	35.21
5.08	53.00	5.08	36.57
5.66	54.23	5.66	37.00
6.23	55.44	6.23	38.15
6.81	55.75	6.81	38.24
7.38	56.45	7.38	39.53
7.94	56.67	7.94	40.25
8.52	56.86	8.52	41.10
9.09	56.82	9.09	42.10
9.65	56.87	9.65	43.26
10.20	57.14	10.20	44.55
10.75	57.02	10.75	46.44
11.33	57.35	11.33	47.52
11.90	57.05	11.90	47.51
12.48	57.73	12.48	47.96
13.06	57.58	13.06	49.30
13.64	58.02	13.64	49.35
14.19	58.02	14.19	50.52
14.75	58.16	14.75	51.14
15.31	58.21	15.31	51.32
15.88	58.26	15.88	51.71
16.46	58.37	16.46	51.57
17.03	58.18	17.03	51.71

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	171.1	170.7
Umidità naturale (%):	20.0	20.0
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.94	1.94
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.62	1.62
sigma 3:	100 kPa	200 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH1**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

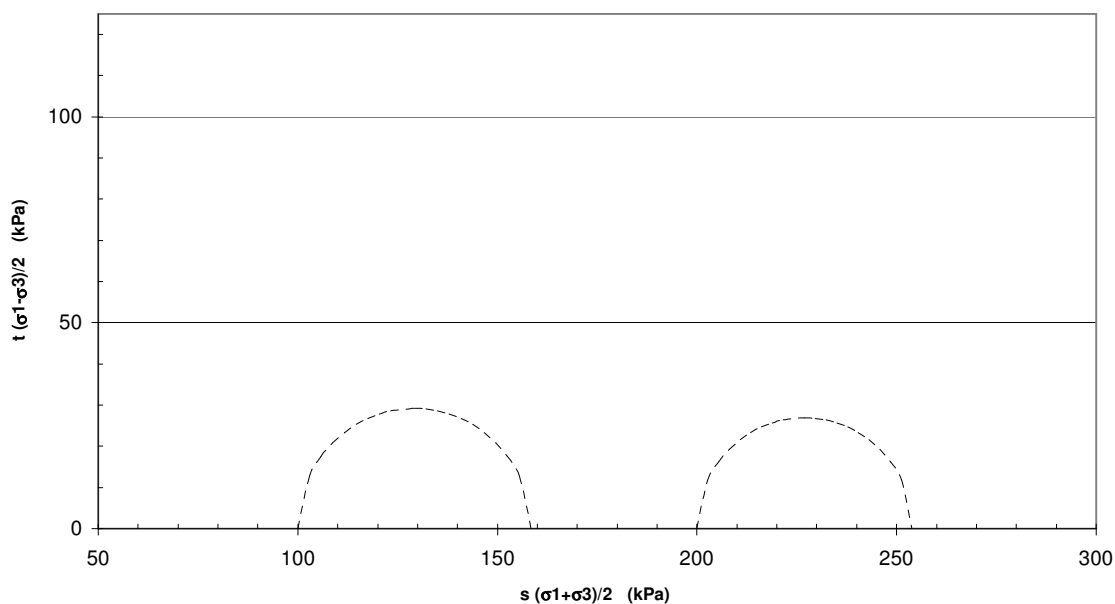
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	58.37	51.71	
Deformazione a rottura (%):	16.46	17.03	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH1 m 13.50 - 13.80**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

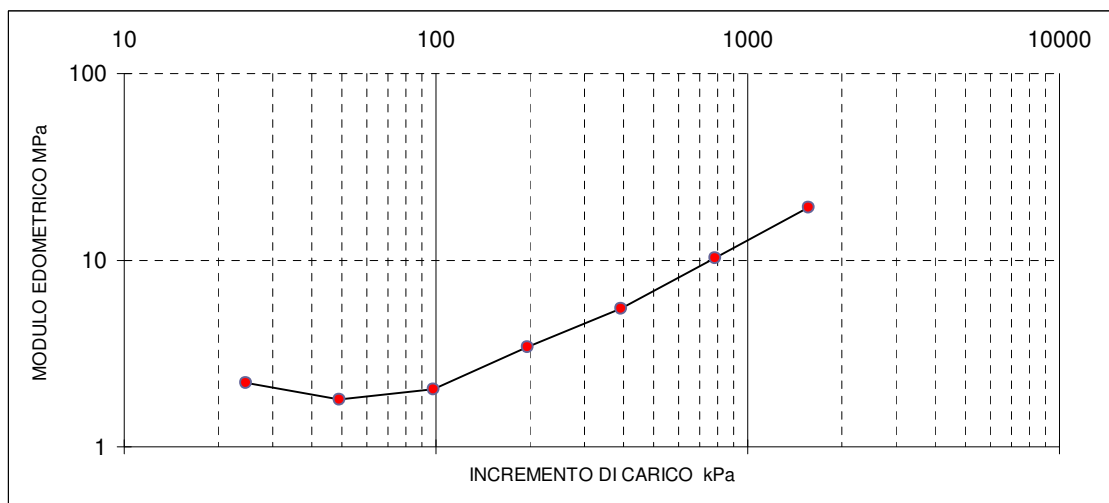
edometro n: Ed 12 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con ghiaia medio fina argilloso debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.146	0.73	0.632	0.633			
24.5	0.258	1.29	0.623	0.624	0.075	0.046	2.20
49.1	0.530	2.65	0.600	0.603	0.091	0.056	1.80
98.1	1.013	5.06	0.561	0.564	0.081	0.049	2.03
196.2	1.584	7.92	0.514	0.519	0.048	0.029	3.44
392.4	2.295	11.47	0.455	0.464	0.030	0.018	5.52
784.8	3.056	15.28	0.393	0.402	0.016	0.010	10.31
1569.6	3.875	19.37	0.325	0.335	0.009	0.005	19.17
392.4	3.704	18.52	0.340	0.337			
98.1	3.436	17.18	0.361	0.359			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	16.564
Umidità (%):	21.4	13.4
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.99	2.25
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.64	1.98
Indice dei vuoti:	0.64	0.36
Grado di Saturazione (%):	90	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

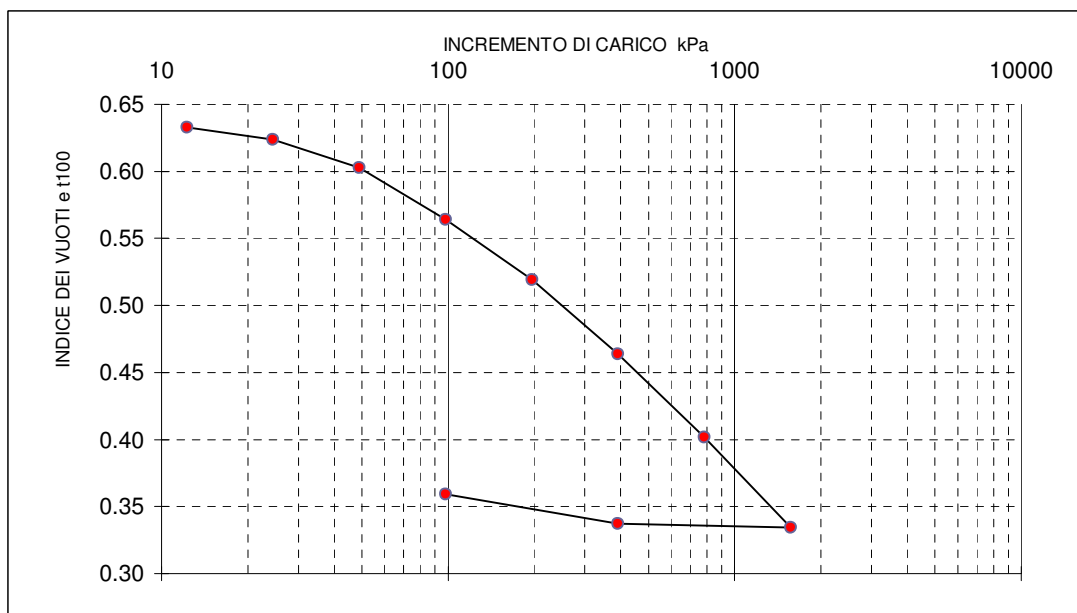
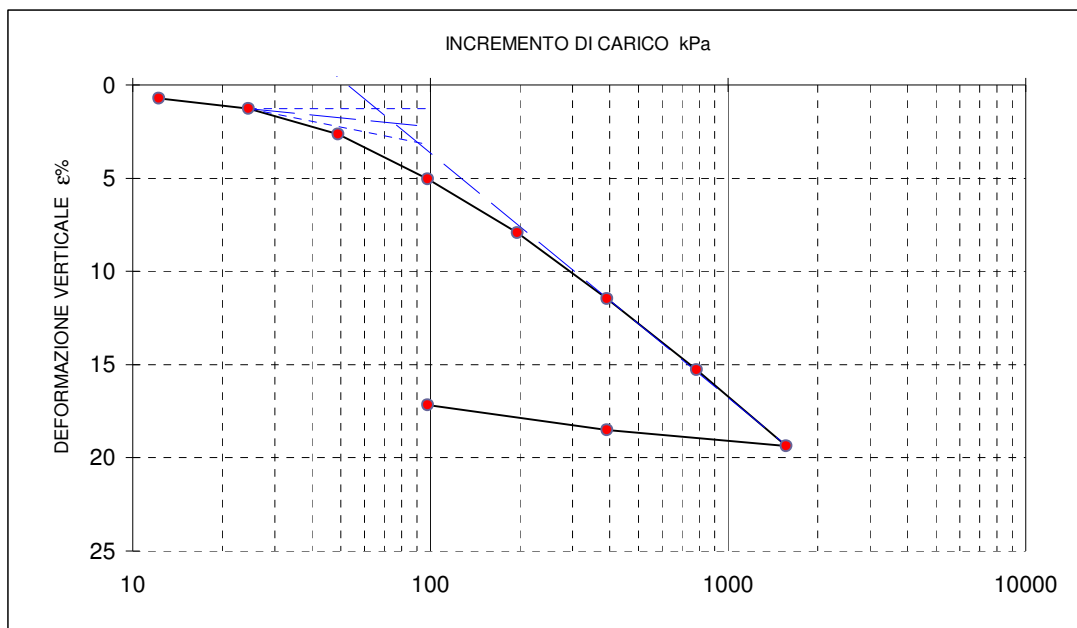
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S3SH1 m 13.50 - 13.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S3SH1	m 13.50 - 13.80	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.00 del:		

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.011	0.152	0.276	0.576	1.097	1.659
0.14	0.016	0.154	0.282	0.585	1.111	1.683
0.23	0.019	0.156	0.288	0.601	1.130	1.713
0.39	0.019	0.159	0.297	0.618	1.154	1.749
1.08	0.028	0.169	0.322	0.664	1.216	1.841
1.81	0.037	0.175	0.342	0.697	1.260	1.905
5.05	0.066	0.190	0.397	0.797	1.348	2.047
8.44	0.084	0.201	0.426	0.848	1.408	2.104
14.09	0.104	0.210	0.451	0.893	1.434	2.144
39.29	0.131	0.226	0.482	0.940	1.502	2.195
65.61	0.135	0.232	0.489	0.953	1.517	2.211
109.58	0.142	0.237	0.499	0.965	1.531	2.227
182.98	0.142	0.245	0.508	0.981	1.545	2.242
305.58	0.142	0.249	0.516	0.991	1.552	2.253
510.33	0.143	0.252	0.522	1.002	1.566	2.272
852.27	0.142	0.256	0.525	1.006	1.574	2.278
1423.30	0.146	0.258	0.530	1.013	1.584	2.295

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	2.395	3.147	3.809	3.676		
0.14	2.419	3.178	3.800	3.668		
0.23	2.455	3.225	3.789	3.658		
0.39	2.493	3.274	3.777	3.647		
1.08	2.599	3.396	3.759	3.615		
1.81	2.665	3.474	3.744	3.594		
5.05	2.807	3.624	3.730	3.544		
8.44	2.861	3.677	3.726	3.518		
14.09	2.899	3.714	3.724	3.498		
39.29	2.948	3.765	3.719	3.476		
65.61	2.967	3.785	3.717	3.467		
109.58	2.985	3.802	3.715	3.460		
182.98	3.001	3.821	3.712	3.455		
305.58	3.015	3.835	3.710	3.452		
510.33	3.031	3.850	3.708	3.444		
852.27	3.043	3.862	3.706	3.440		
1423.30	3.056	3.875	3.704	3.436		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

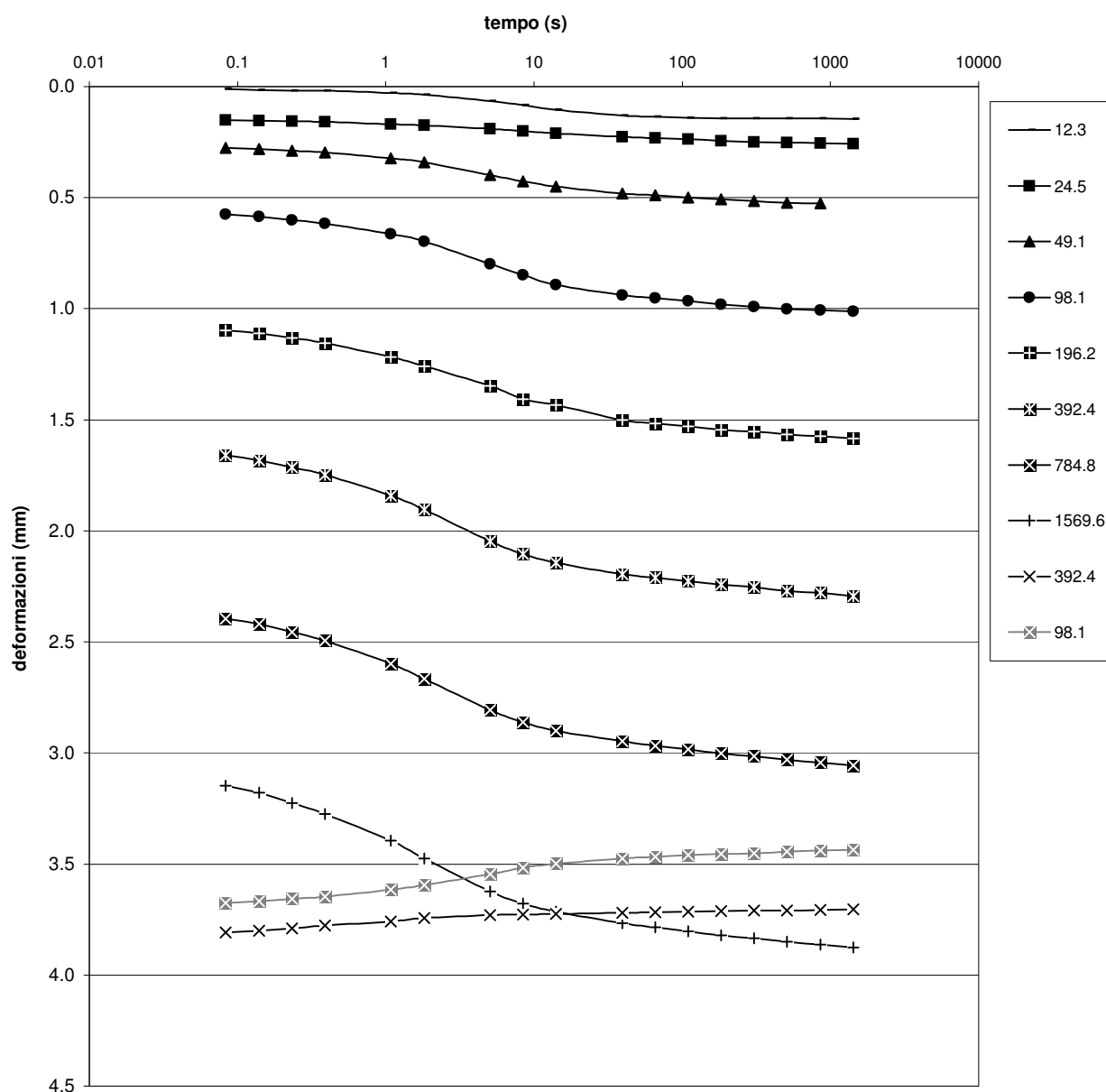
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S3SH1 m 13.50 - 13.80		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

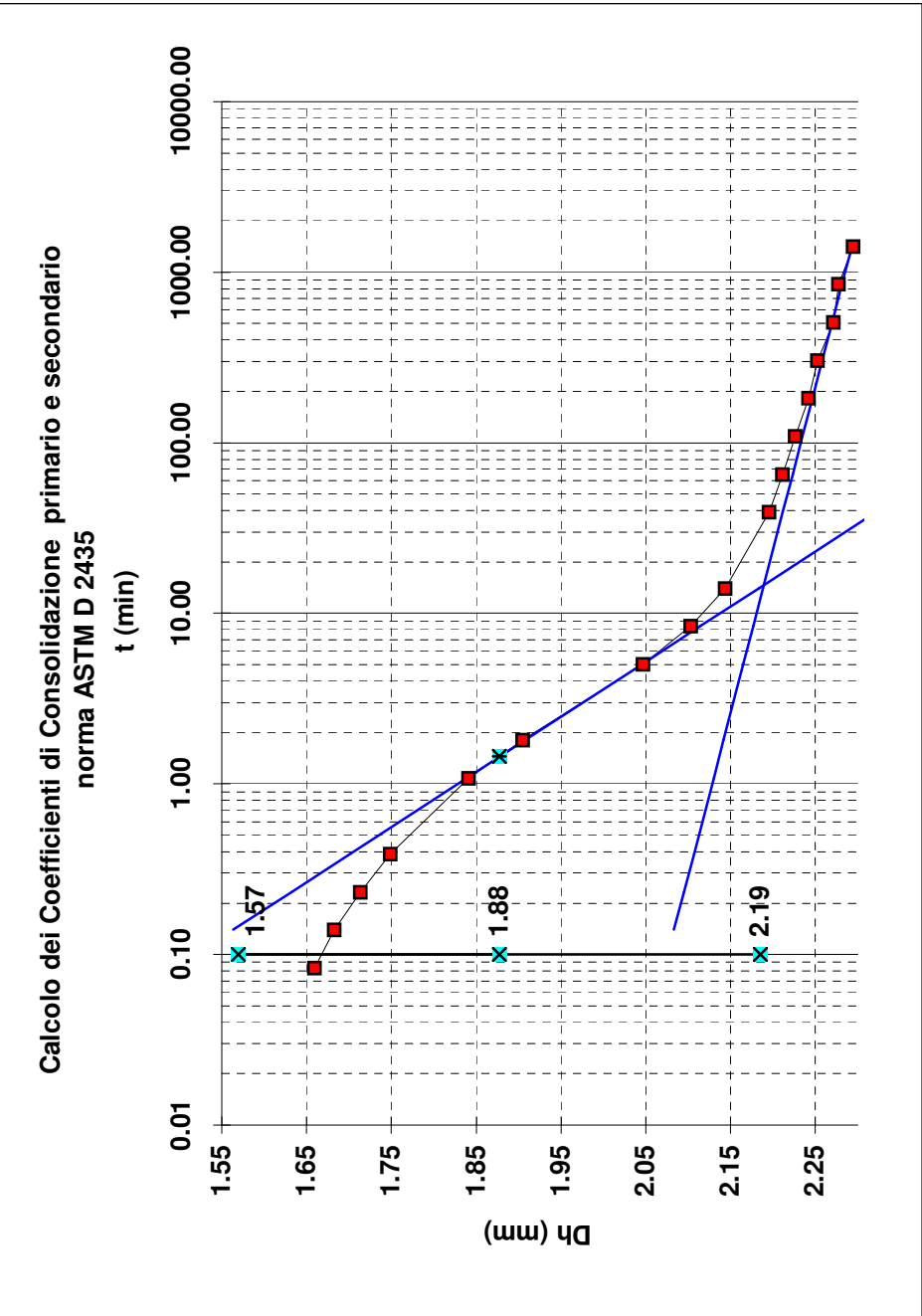
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.584
0.08	1.659
0.14	1.683
0.23	1.713
0.39	1.749
1.08	1.841
1.81	1.905
5.05	2.047
8.44	2.104
14.09	2.144
39.29	2.195
65.61	2.211
109.58	2.227
182.98	2.242
305.58	2.253
510.33	2.272
852.27	2.278
1423.30	2.295

ts50 (min)	1.45
ts50 (sec)	87
lk (m/s)	3.29E-10
Cv (cm ² /s)	1.85E-03
C alfa	2.84E-03

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D6S3SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/02/19
AL:	03/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo con ghiaia medio fina argilloso
CERTIFICATO n°:	0	debolmente sabbioso grigio
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

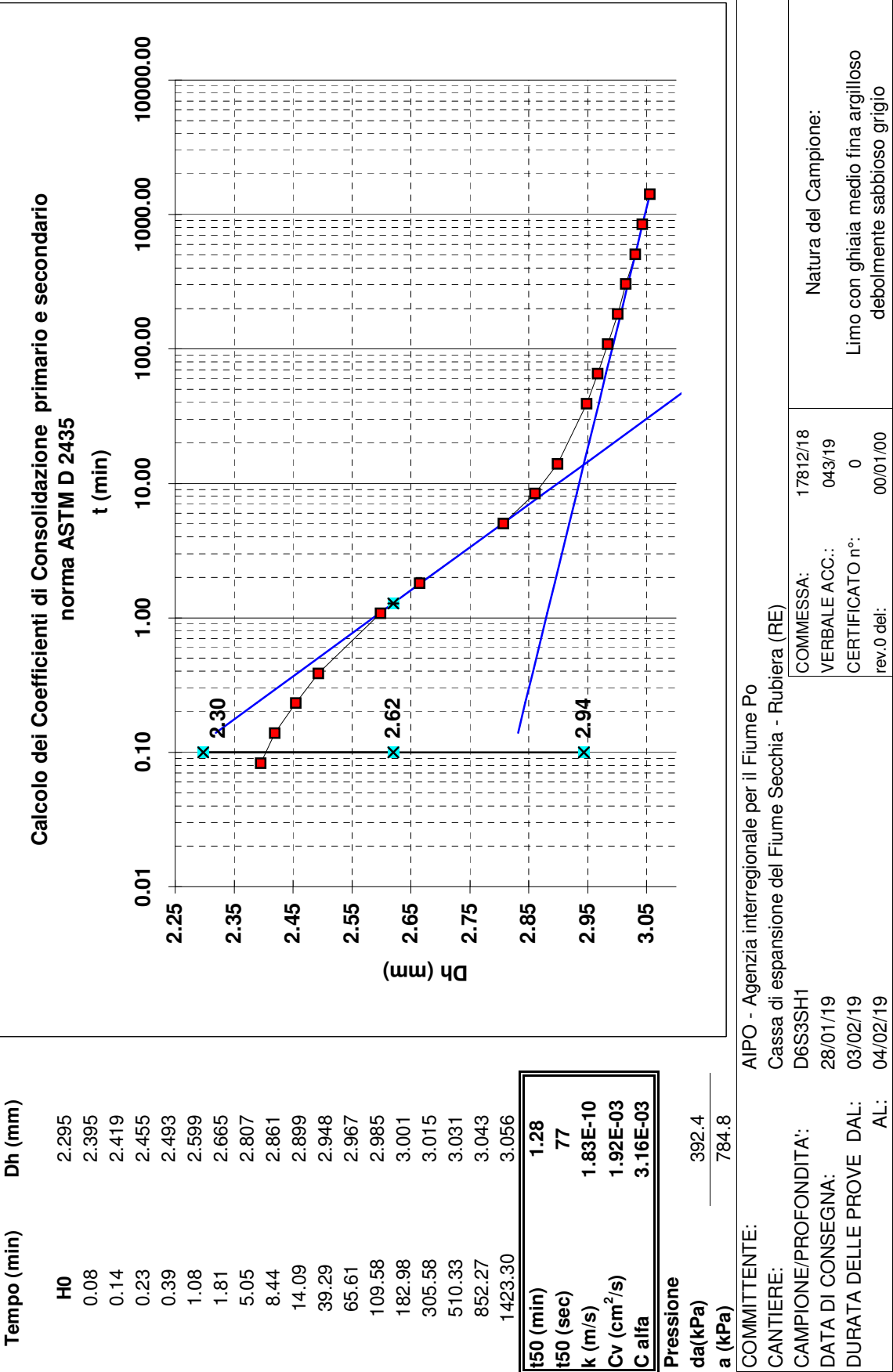
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

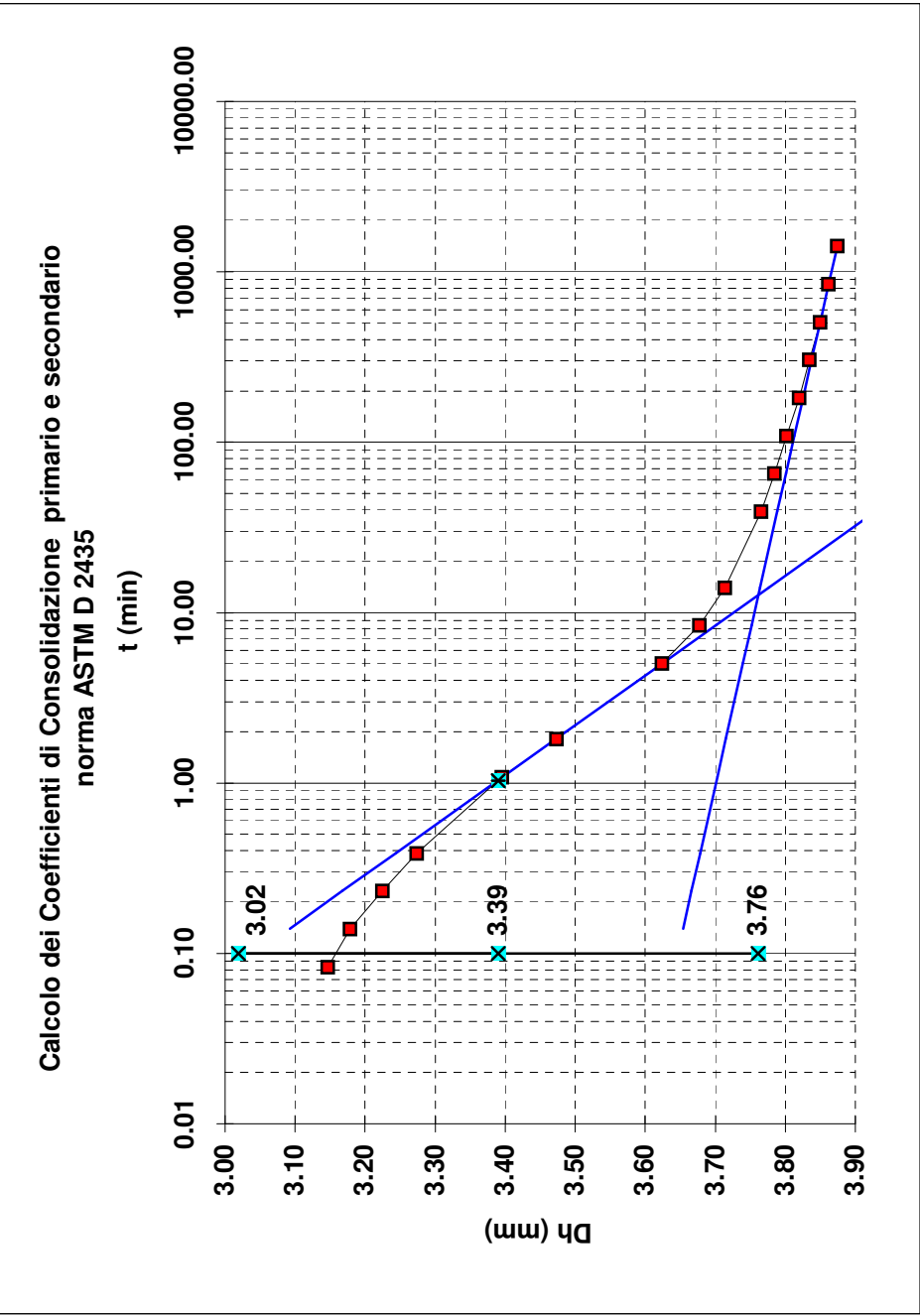
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certicality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	3.056
0.08	3.147
0.14	3.178
0.23	3.225
0.39	3.274
1.08	3.396
1.81	3.474
5.05	3.624
8.44	3.677
14.09	3.714
39.29	3.765
65.61	3.785
109.58	3.802
182.98	3.821
305.58	3.835
510.33	3.850
852.27	3.862
1423.30	3.875

tf50 (min)	1.04
tf50 (sec)	62
lk (m/s)	1.11E-10
Cv (cm ² /s)	2.17E-03
C alfa	3.25E-03

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D6S3SH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/02/19
AL:	05/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo con ghiaia medio fina argilloso
CERTIFICATO n°:	0	debolmente sabbioso grigio
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli


Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 18.90	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 63 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	210	-	DESCRIZIONE: Limo argilloso grigio
	190	-	W naturale (%) 29.1 γ naturale (Mg/m ³) 1.94 γ secco (Mg/m ³) 1.50 γ immerso (Mg/m ³) 0.95 porosità (%) 44 indice dei vuoti 0.79 grado di saturazione (%) 99 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	110	-	NOTE: -
basso 19.60			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

609.25

2.18

TERRA UMIDA (g)

881.3

178.453

TERRA ESSICATA* (g)

820.78

138.13

UMDITA' DETERMINATA (%)

28.6

29.7

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

29.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	136.37	137.46
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	307.95	308.43
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.95	1.94
MEDIA (Mg/m³)	=	1.94

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D6S3SH2 m 18.90 - 19.60				
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

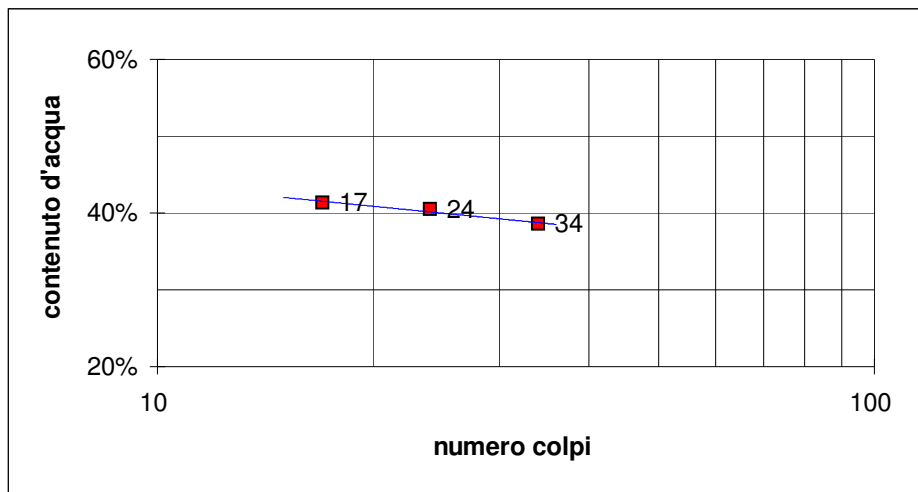
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	24	17			
massa umida+ tara (g)	26.22	24.98	25.46	14.55	13.62	881.30
massa secca+ tara (g)	19.55	18.42	18.66	12.10	11.39	820.78
acqua contenuta (g)	6.67	6.56	6.80	2.45	2.23	60.52
tara (g)	2.25	2.23	2.21	2.16	2.20	609.25
peso secco (g)	17.30	16.19	16.45	9.94	9.19	211.53
contenuto d'acqua	38.6%	40.5%	41.3%	24.6%	24.3%	28.6%

Umidità Naturale	Wn =	29%
Limite Liquido	LL =	40%
Limite Plastico	LP =	24%
Indice Plastico	IP =	16%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso grigio

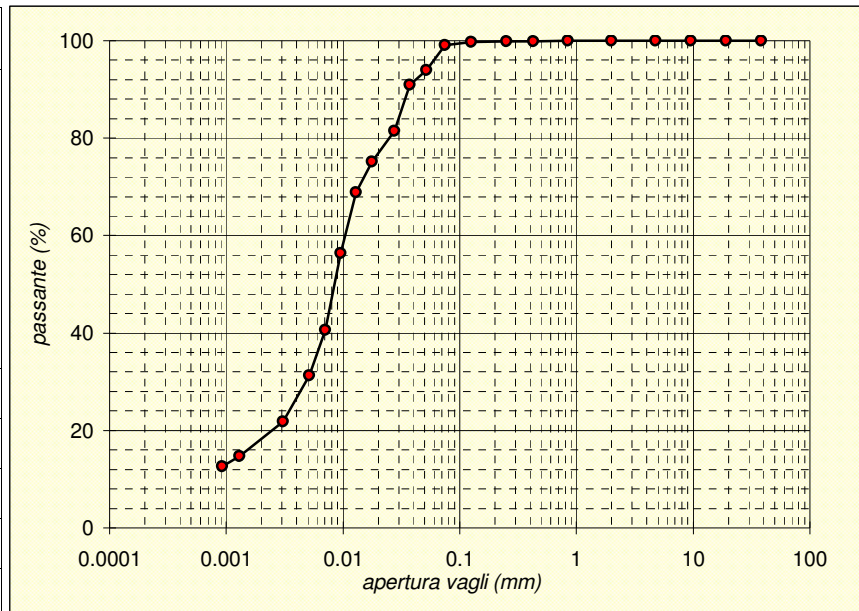
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.05	0.02	0.02	99.98
292	setaccio	0.850	0.07	0.03	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.03	0.01	0.07	99.93
282	setaccio	0.250	0.14	0.07	0.14	99.86
283	setaccio	0.125	0.32	0.15	0.29	99.71
286	setaccio	0.075	1.29	0.61	0.90	99.10
-	calcolato	0.0519	10.75	5.08	5.98	94.02
-	calcolato	0.0373	6.64	3.14	9.12	90.88
-	calcolato	0.0274	19.92	9.42	18.54	81.46
-	calcolato	0.0178	13.28	6.28	24.82	75.18
-	calcolato	0.0129	13.28	6.28	31.10	68.90
-	calcolato	0.0095	26.56	12.56	43.65	56.35
-	calcolato	0.0071	33.21	15.70	59.35	40.65
-	calcolato	0.0052	19.92	9.42	68.77	31.23
-	calcolato	0.0031	19.92	9.42	78.19	21.81
-	calcolato	0.0013	15.05	7.12	85.31	14.69
-	calcolato	0.0009	4.50	2.13	87.44	12.56
-	fondo		26.58	12.56	100.00	0.00
TOTALE			211.53		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
22.5	30	33.0
22.5	60	32.0
22.5	120	29.0
22.5	300	27.0
22.5	600	25.0
22.5	1200	21.0
22.5	2400	16.0
22.5	4800	13.0
22.5	14400	10.0
21	86400	8.0
20	172800	7.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	0.9%	3.3%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	80.8%	78.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	18.3%	18.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D6S3SH2 m 18.90 - 19.60		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

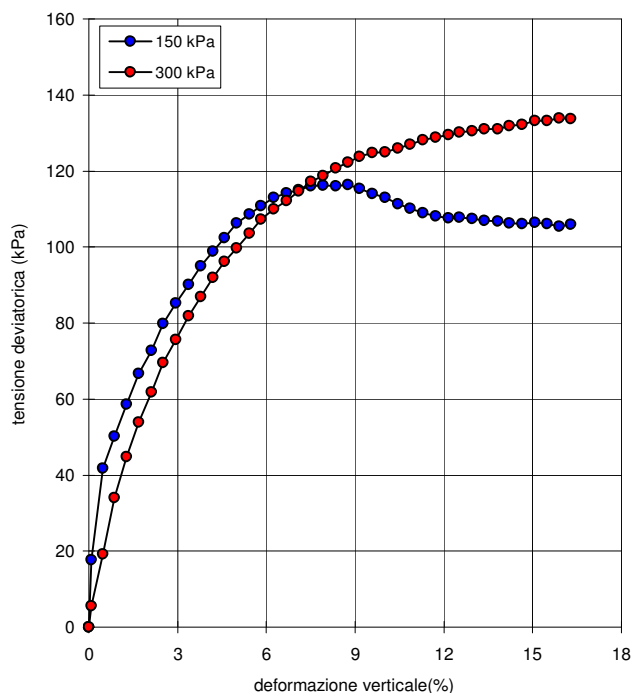
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.08	17.73	0.08	5.62
0.49	41.78	0.49	19.13
0.87	50.12	0.87	34.07
1.27	58.63	1.27	44.79
1.69	66.72	1.69	53.96
2.11	72.79	2.11	61.86
2.52	79.83	2.52	69.62
2.94	85.20	2.94	75.62
3.37	90.09	3.37	81.90
3.79	94.95	3.79	86.95
4.19	98.87	4.19	91.91
4.59	102.34	4.59	96.14
5.00	106.26	5.00	99.68
5.42	108.65	5.42	103.58
5.81	110.89	5.81	107.22
6.25	112.98	6.25	110.06
6.68	114.24	6.68	112.14
7.10	115.01	7.10	114.77
7.51	116.03	7.51	117.15
7.93	116.14	7.93	118.77
8.35	116.08	8.35	120.77
8.77	116.34	8.77	122.27
9.15	115.38	9.15	123.72
9.58	114.05	9.58	124.85
10.01	112.96	10.01	125.04
10.45	111.41	10.45	126.06
10.87	110.19	10.87	127.01
11.30	108.89	11.30	128.09
11.73	108.20	11.73	128.91
12.15	107.54	12.15	129.44
12.53	107.75	12.53	130.24
12.95	107.46	12.95	130.45
13.37	106.94	13.37	131.09
13.82	106.77	13.82	131.09
14.21	106.35	14.21	131.90
14.65	106.04	14.65	132.27
15.08	106.45	15.08	133.29
15.50	106.15	15.50	133.14
15.89	105.51	15.89	133.90
16.30	105.87	16.30	133.69

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	168.5	168.6
Umidità naturale (%):	29.7	29.7
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.91	1.92
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.47	1.48
sigma 3:	150 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

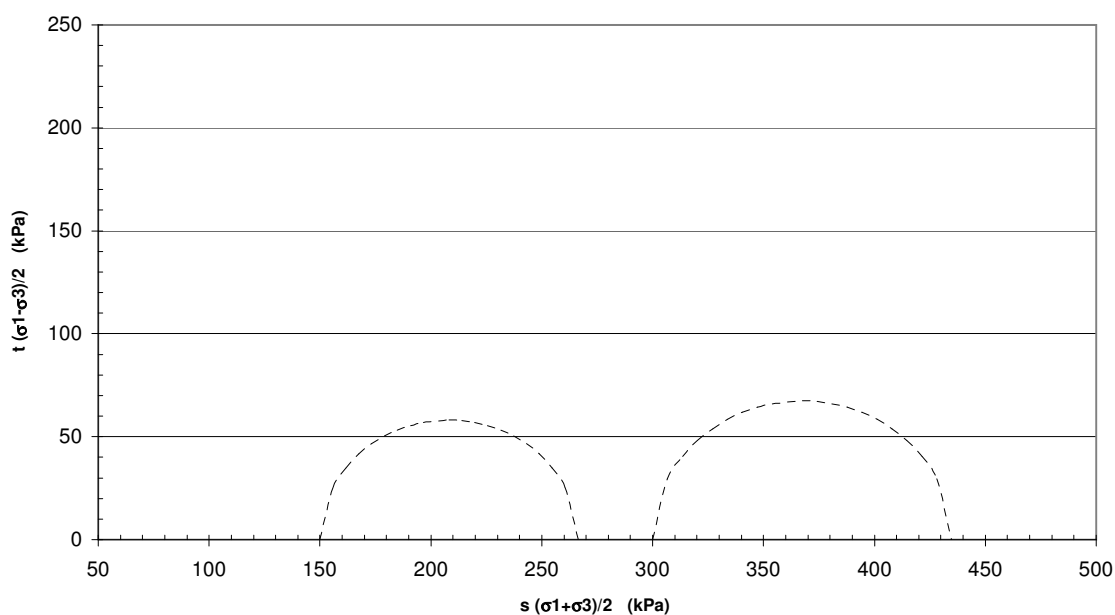
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	116.34	133.90	
Deformazione a rottura (%):	8.77	15.89	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	28.6	27.3	29.7
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.95	1.95	1.94
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.51	1.53	1.50
indice dei vuoti iniziale	0.79	0.76	0.80
grado di saturazione iniziale (%)	98	96	100
umidità finale (%)	26.4	25.0	23.8
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.99	2.01	2.03
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.58	1.61	1.64
indice dei vuoti fine cons.	0.71	0.68	0.64
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.537	7.503	7.394
Ac (cm^2)	11.244	11.177	10.849
Skempton B	1.00	0.98	1.00
Skempton A	0.0190	0.3223	0.2562
t100 min (Bishop & Henkel)	217	20	85

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18

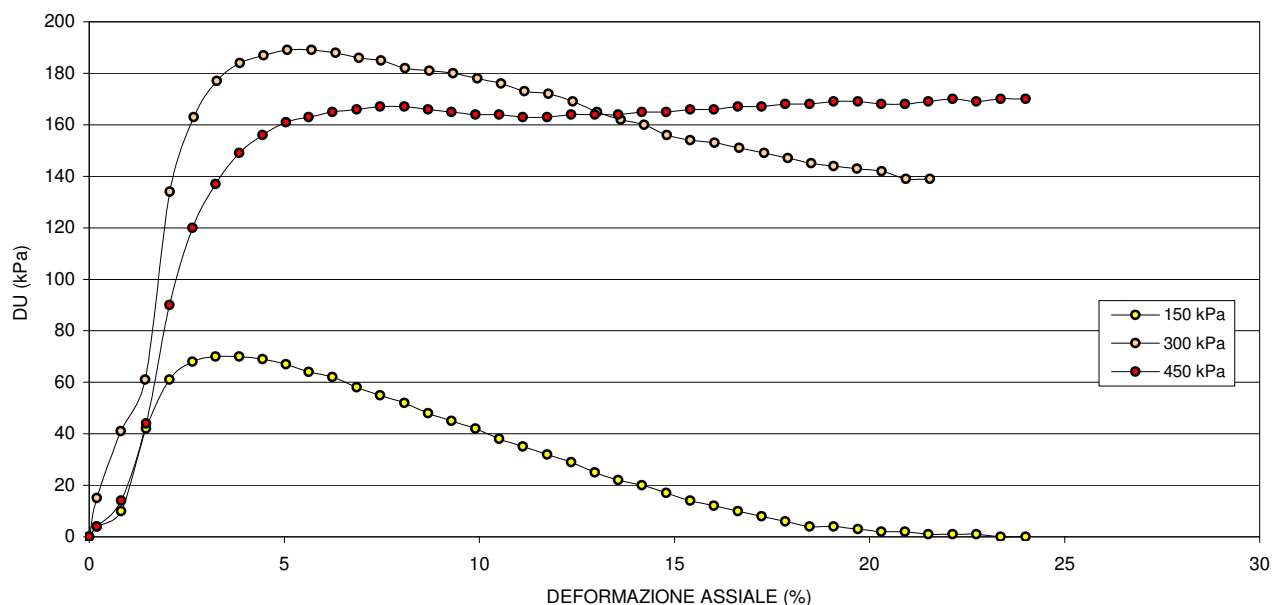
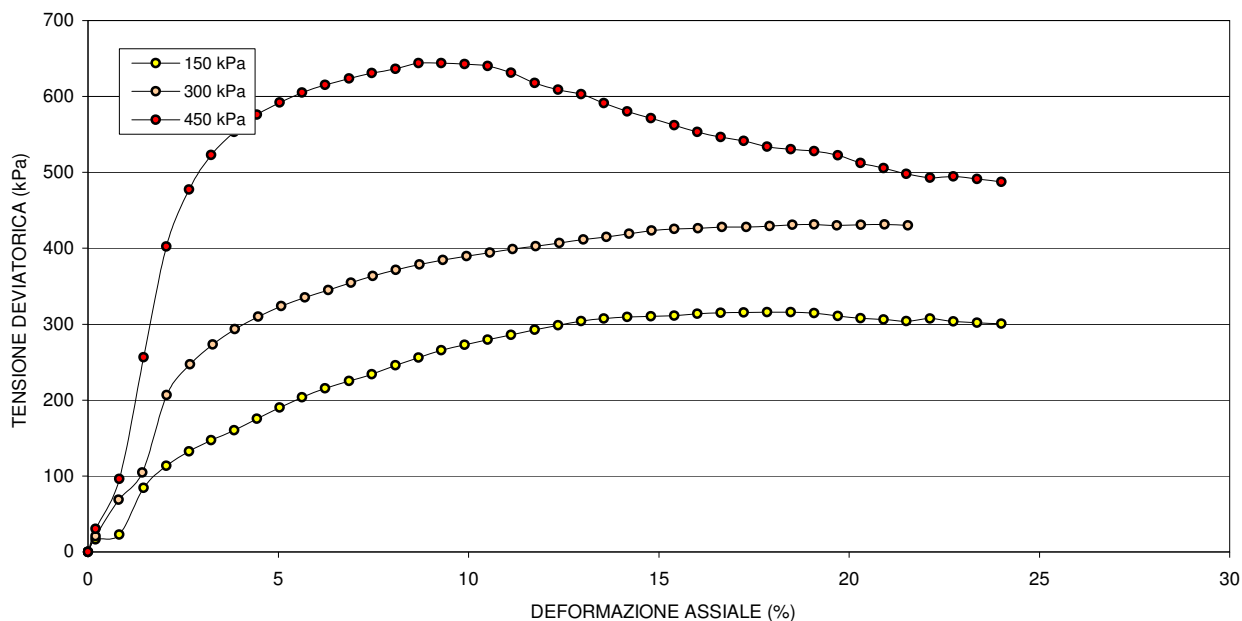
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18

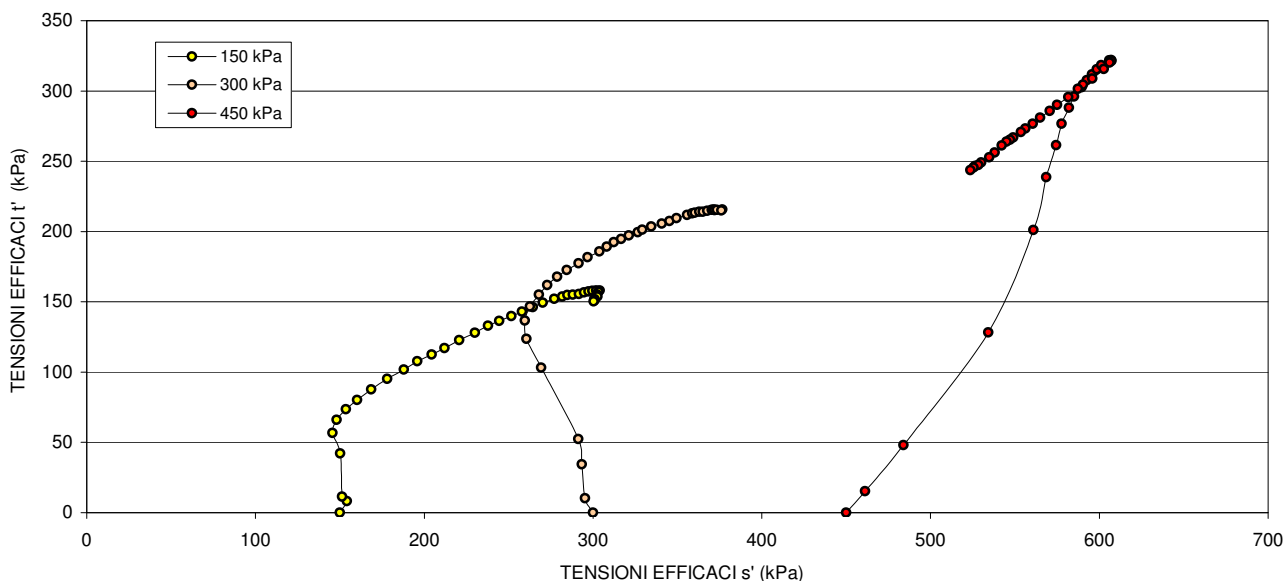
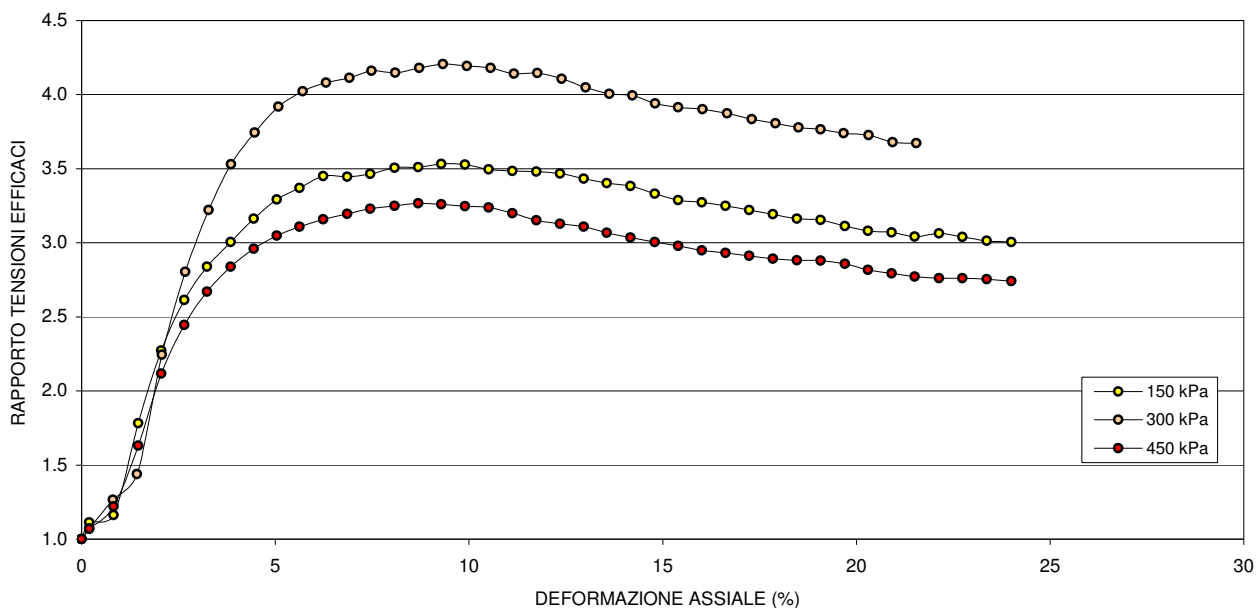
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.199	16.331	0.199	20.627	0.199	30.540
0.823	22.580	0.809	68.780	0.823	95.983
1.459	84.480	1.433	104.681	1.459	256.400
2.057	113.236	2.070	206.433	2.057	402.086
2.654	132.284	2.680	247.116	2.654	477.246
3.237	147.153	3.277	273.206	3.237	522.991
3.848	160.419	3.861	293.406	3.848	553.281
4.445	175.230	4.471	310.090	4.445	576.003
5.042	190.180	5.082	323.990	5.042	592.097
5.626	203.783	5.705	335.445	5.626	605.158
6.236	215.640	6.316	345.092	6.236	615.159
6.860	224.974	6.913	354.803	6.860	623.516
7.457	234.149	7.483	363.472	7.457	630.949
8.080	245.651	8.093	371.518	8.080	636.525
8.691	256.038	8.717	378.471	8.691	643.744
9.288	265.819	9.327	384.621	9.288	644.050
9.898	272.925	9.951	389.469	9.898	642.623
10.508	279.513	10.561	394.431	10.508	640.168
11.119	285.827	11.158	399.032	11.119	631.296
11.742	292.613	11.769	402.606	11.742	617.593
12.352	298.618	12.392	406.972	12.352	608.879
12.963	304.047	13.016	411.468	12.963	602.874
13.560	307.573	13.626	414.841	13.560	591.249
14.170	309.676	14.223	419.111	14.170	580.113
14.794	310.154	14.807	423.500	14.794	571.422
15.404	311.243	15.404	425.603	15.404	562.105
16.014	313.553	16.028	426.523	16.014	553.250
16.625	314.834	16.665	427.985	16.625	546.540
17.235	315.400	17.301	428.044	17.235	541.318
17.845	315.850	17.912	429.365	17.845	533.919
18.469	315.846	18.509	430.763	18.469	530.392
19.079	314.417	19.079	431.295	19.079	528.063
19.703	310.708	19.676	430.269	19.703	522.365
20.300	307.902	20.313	430.921	20.300	512.163
20.910	306.247	20.937	431.298	20.910	505.544
21.507	304.145	21.547	430.145	21.507	498.038
22.131	307.269			22.131	493.077
22.741	303.761			22.741	494.624
23.365	302.059			23.365	491.126
24.002	300.698			24.002	487.325

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.199	4.000	0.199	15.000	0.199	4.000
0.823	10.000	0.809	41.000	0.823	14.000
1.459	42.000	1.433	61.000	1.459	44.000
2.057	61.000	2.070	134.000	2.057	90.000
2.654	68.000	2.680	163.000	2.654	120.000
3.237	70.000	3.277	177.000	3.237	137.000
3.848	70.000	3.861	184.000	3.848	149.000
4.445	69.000	4.471	187.000	4.445	156.000
5.042	67.000	5.082	189.000	5.042	161.000
5.626	64.000	5.705	189.000	5.626	163.000
6.236	62.000	6.316	188.000	6.236	165.000
6.860	58.000	6.913	186.000	6.860	166.000
7.457	55.000	7.483	185.000	7.457	167.000
8.080	52.000	8.093	182.000	8.080	167.000
8.691	48.000	8.717	181.000	8.691	166.000
9.288	45.000	9.327	180.000	9.288	165.000
9.898	42.000	9.951	178.000	9.898	164.000
10.508	38.000	10.561	176.000	10.508	164.000
11.119	35.000	11.158	173.000	11.119	163.000
11.742	32.000	11.769	172.000	11.742	163.000
12.352	29.000	12.392	169.000	12.352	164.000
12.963	25.000	13.016	165.000	12.963	164.000
13.560	22.000	13.626	162.000	13.560	164.000
14.170	20.000	14.223	160.000	14.170	165.000
14.794	17.000	14.807	156.000	14.794	165.000
15.404	14.000	15.404	154.000	15.404	166.000
16.014	12.000	16.028	153.000	16.014	166.000
16.625	10.000	16.665	151.000	16.625	167.000
17.235	8.000	17.301	149.000	17.235	167.000
17.845	6.000	17.912	147.000	17.845	168.000
18.469	4.000	18.509	145.000	18.469	168.000
19.079	4.000	19.079	144.000	19.079	169.000
19.703	3.000	19.676	143.000	19.703	169.000
20.300	2.000	20.313	142.000	20.300	168.000
20.910	2.000	20.937	139.000	20.910	168.000
21.507	1.000	21.547	139.000	21.507	169.000
22.131	1.000			22.131	170.000
22.741	1.000			22.741	169.000
23.365	0.000			23.365	170.000
24.002	0.000			24.002	170.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.199	1.112	0.199	1.072	0.199	1.068
0.823	1.161	0.809	1.266	0.823	1.220
1.459	1.782	1.433	1.438	1.459	1.632
2.057	2.272	2.070	2.244	2.057	2.117
2.654	2.613	2.680	2.804	2.654	2.446
3.237	2.839	3.277	3.221	3.237	2.671
3.848	3.005	3.861	3.529	3.848	2.838
4.445	3.163	4.471	3.744	4.445	2.959
5.042	3.291	5.082	3.919	5.042	3.049
5.626	3.370	5.705	4.022	5.626	3.109
6.236	3.450	6.316	4.081	6.236	3.158
6.860	3.445	6.913	4.112	6.860	3.195
7.457	3.465	7.483	4.161	7.457	3.230
8.080	3.507	8.093	4.148	8.080	3.249
8.691	3.510	8.717	4.180	8.691	3.267
9.288	3.532	9.327	4.205	9.288	3.260
9.898	3.527	9.951	4.192	9.898	3.247
10.508	3.496	10.561	4.181	10.508	3.238
11.119	3.485	11.158	4.142	11.119	3.200
11.742	3.480	11.769	4.145	11.742	3.152
12.352	3.468	12.392	4.107	12.352	3.129
12.963	3.432	13.016	4.048	12.963	3.108
13.560	3.403	13.626	4.006	13.560	3.067
14.170	3.382	14.223	3.994	14.170	3.035
14.794	3.332	14.807	3.941	14.794	3.005
15.404	3.289	15.404	3.915	15.404	2.979
16.014	3.272	16.028	3.902	16.014	2.948
16.625	3.249	16.665	3.872	16.625	2.931
17.235	3.221	17.301	3.835	17.235	2.913
17.845	3.193	17.912	3.806	17.845	2.893
18.469	3.163	18.509	3.779	18.469	2.881
19.079	3.154	19.079	3.765	19.079	2.879
19.703	3.114	19.676	3.741	19.703	2.859
20.300	3.080	20.313	3.727	20.300	2.816
20.910	3.069	20.937	3.679	20.910	2.793
21.507	3.041	21.547	3.672	21.507	2.772
22.131	3.062			22.131	2.761
22.741	3.039			22.741	2.760
23.365	3.014			23.365	2.754
24.002	3.005			24.002	2.740

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
154.166	8.166	295.313	10.313	461.270	15.270
151.290	11.290	293.390	34.390	483.992	47.992
150.240	42.240	291.341	52.341	534.200	128.200
145.618	56.618	269.216	103.216	561.043	201.043
148.142	66.142	260.558	123.558	568.623	238.623
153.576	73.576	259.603	136.603	574.496	261.496
160.210	80.210	262.703	146.703	577.641	276.641
168.615	87.615	268.045	155.045	582.002	288.002
178.090	95.090	272.995	161.995	585.049	296.049
187.891	101.891	278.722	167.722	589.579	302.579
195.820	107.820	284.546	172.546	592.579	307.579
204.487	112.487	291.402	177.402	595.758	311.758
212.074	117.074	296.736	181.736	598.474	315.474
220.825	122.825	303.759	185.759	601.262	318.262
230.019	128.019	308.236	189.236	605.872	321.872
237.910	132.910	312.311	192.311	607.025	322.025
244.463	136.463	316.734	194.734	607.312	321.312
251.756	139.756	321.216	197.216	606.084	320.084
257.914	142.914	326.516	199.516	602.648	315.648
264.306	146.306	329.303	201.303	595.797	308.797
270.309	149.309	334.486	203.486	590.440	304.440
277.023	152.023	340.734	205.734	587.437	301.437
281.786	153.786	345.420	207.420	581.625	295.625
284.838	154.838	349.555	209.555	575.057	290.057
288.077	155.077	355.750	211.750	570.711	285.711
291.621	155.621	358.801	212.801	565.052	281.052
294.777	156.777	360.261	213.261	560.625	276.625
297.417	157.417	362.993	213.993	556.270	273.270
299.700	157.700	365.022	214.022	553.659	270.659
301.925	157.925	367.683	214.683	548.959	266.959
303.923	157.923	370.381	215.381	547.196	265.196
303.208	157.208	371.647	215.647	545.031	264.031
302.354	155.354	372.134	215.134	542.183	261.183
301.951	153.951	373.460	215.460	538.082	256.082
301.124	153.124	376.649	215.649	534.772	252.772
301.072	152.072	376.072	215.072	530.019	249.019
302.634	153.634			526.538	246.538
300.881	151.881			528.312	247.312
301.029	151.029			525.563	245.563
300.349	150.349			523.662	243.662

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

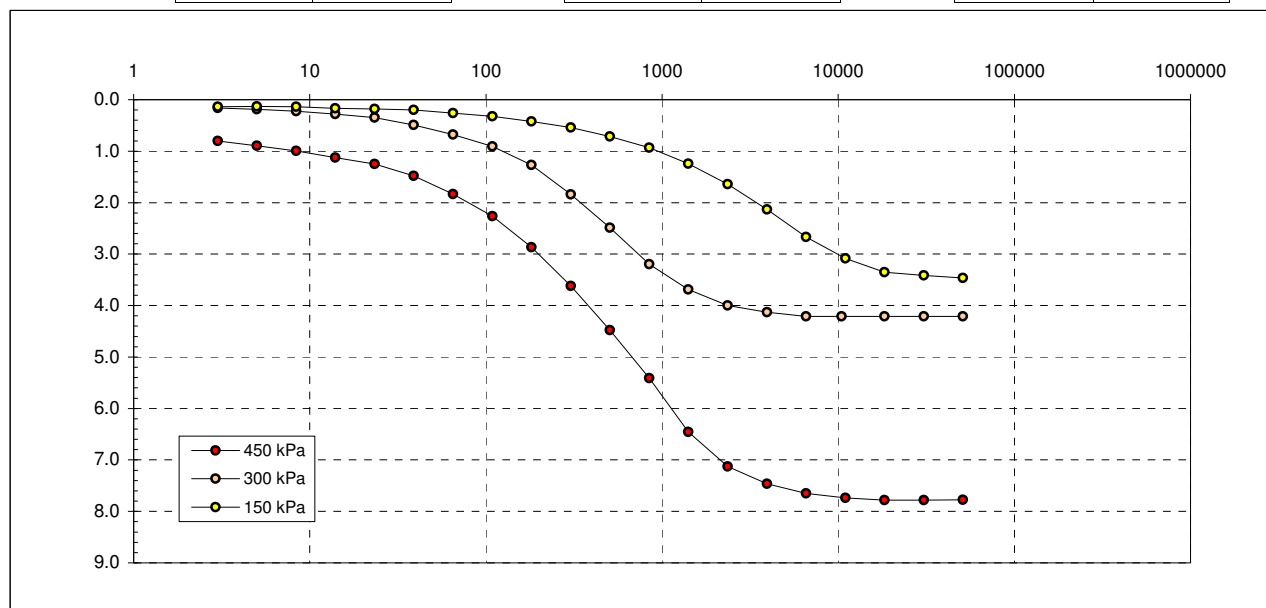
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.14
5	0.13
8	0.14
14	0.17
23	0.18
39	0.20
65	0.26
109	0.33
181	0.42
303	0.54
506	0.71
845	0.94
1412	1.24
2357	1.64
3937	2.14
6575	2.67
10979	3.09
18335	3.35
30620	3.41
51136	3.47

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.16
5	0.18
8	0.22
14	0.28
23	0.35
39	0.49
65	0.68
109	0.91
181	1.27
303	1.84
506	2.49
845	3.20
1412	3.69
2357	4.00
3937	4.13
6575	4.21
10471	4.21
18335	4.21
30620	4.21
51136	4.21

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.80
5	0.89
8	1.00
14	1.12
23	1.25
39	1.48
65	1.84
109	2.27
181	2.87
303	3.62
506	4.48
845	5.41
1412	6.46
2357	7.13
3937	7.46
6575	7.65
10979	7.74
18335	7.78
30620	7.78
51136	7.77



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

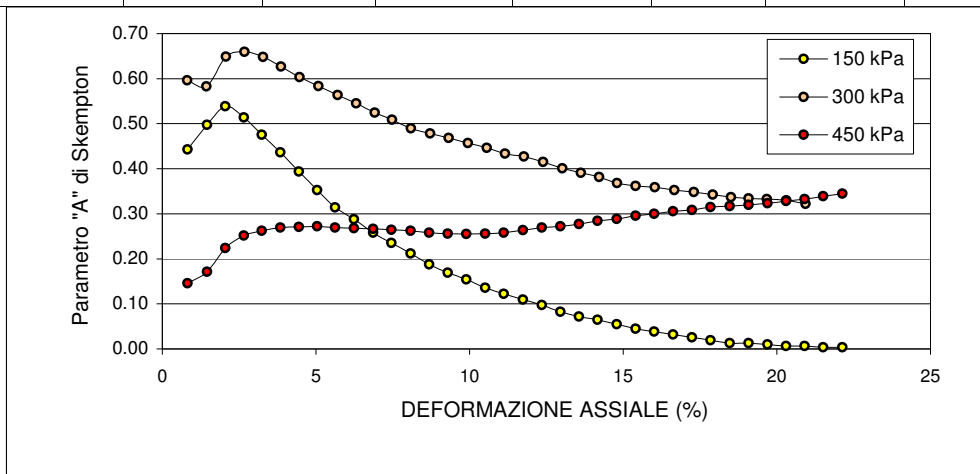
CAMPIONE: **D6S3SH2 m 18.90 - 19.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.823	0.4429	0.809	0.5961	0.823	0.1459
1.459	0.4972	1.433	0.5827	1.459	0.1716
2.057	0.5387	2.070	0.6491	2.057	0.2238
2.654	0.5140	2.680	0.6596	2.654	0.2514
3.237	0.4757	3.277	0.6479	3.237	0.2620
3.848	0.4364	3.861	0.6271	3.848	0.2693
4.445	0.3938	4.471	0.6031	4.445	0.2708
5.042	0.3523	5.082	0.5834	5.042	0.2719
5.626	0.3141	5.705	0.5634	5.626	0.2694
6.236	0.2875	6.316	0.5448	6.236	0.2682
6.860	0.2578	6.913	0.5242	6.860	0.2662
7.457	0.2349	7.483	0.5090	7.457	0.2647
8.080	0.2117	8.093	0.4899	8.080	0.2624
8.691	0.1875	8.717	0.4782	8.691	0.2579
9.288	0.1693	9.327	0.4680	9.288	0.2562
9.898	0.1539	9.951	0.4570	9.898	0.2552
10.508	0.1360	10.561	0.4462	10.508	0.2562
11.119	0.1225	11.158	0.4335	11.119	0.2582
11.742	0.1094	11.769	0.4272	11.742	0.2639
12.352	0.0971	12.392	0.4153	12.352	0.2693
12.963	0.0822	13.016	0.4010	12.963	0.2720
13.560	0.0715	13.626	0.3905	13.560	0.2774
14.170	0.0646	14.223	0.3818	14.170	0.2844
14.794	0.0548	14.807	0.3684	14.794	0.2888
15.404	0.0450	15.404	0.3618	15.404	0.2953
16.014	0.0383	16.028	0.3587	16.014	0.3000
16.625	0.0318	16.665	0.3528	16.625	0.3056
17.235	0.0254	17.301	0.3481	17.235	0.3085
17.845	0.0190	17.912	0.3424	17.845	0.3147
18.469	0.0127	18.509	0.3366	18.469	0.3167
19.079	0.0127	19.079	0.3339	19.079	0.3200
19.703	0.0097	19.676	0.3324	19.703	0.3235
20.300	0.0065	20.313	0.3295	20.300	0.3280
20.910	0.0065	20.937	0.3223	20.910	0.3323
21.507	0.0033			21.507	0.3393
22.131	0.0033			22.131	0.3448



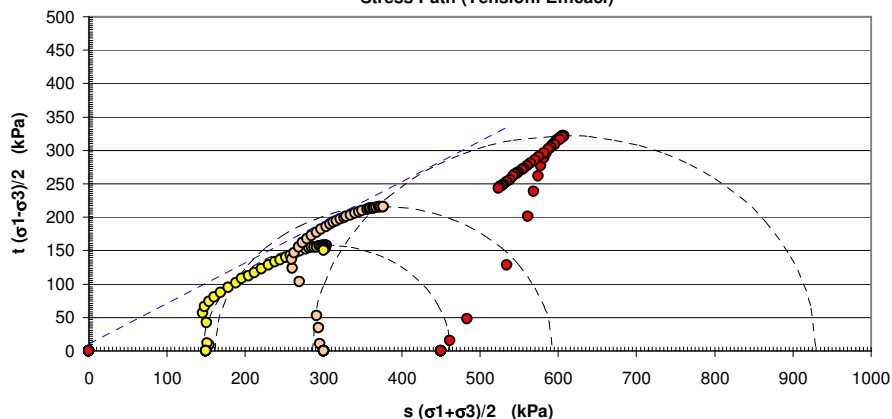
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

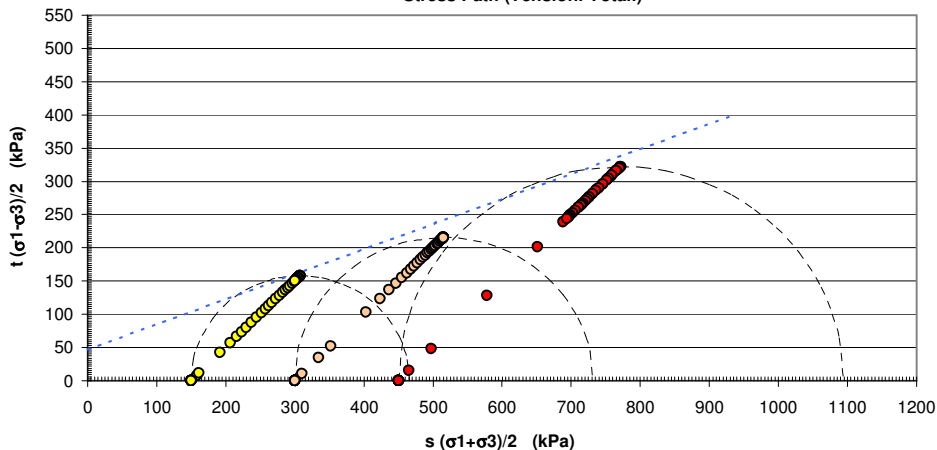
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D6S3SH2
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	316	431	644
deformazione (%)	24.0	21.5	10.5
tensione efficace s' (kPa)	302	377	607
tensione efficace t' (kPa)	158	216	322
c' (kPa):	10.6	ϕ' (°):	31.3

Stress Path (Tensioni Efficaci)

CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	316	431	644
deformazione (%)	24.0	21.5	10.5
tensione totale s (kPa)	307.9	515.6	772.0
tensione efficace t (kPa)	157.9	215.6	322.0
c (kPa):	46.8	ϕ' (°):	20.7

Stress Path (Tensioni Totali)




elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3 SPT1 m 3.00 - 3.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla con sabbia debolmente ghiaioso marrone scuro
	W naturale (%) 16.7
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

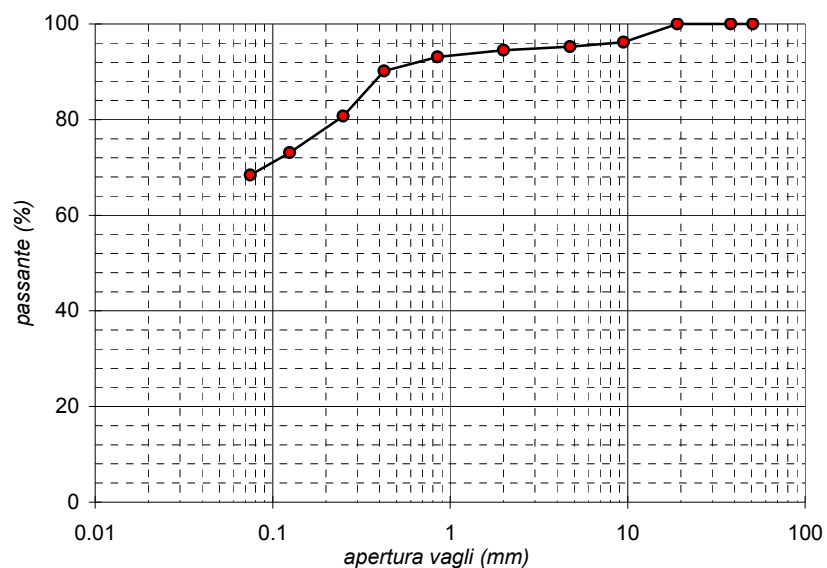
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia debolmente ghiaioso marrone scuro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	20.83	3.80	3.80	96.20
290	setaccio	4.75	5.28	0.96	4.76	95.24
291	setaccio	2.0	4.01	0.73	5.50	94.50
292	setaccio	0.850	7.64	1.39	6.89	93.11
293	setaccio	0.425	15.99	2.92	9.81	90.19
282	setaccio	0.250	51.79	9.45	19.25	80.75
283	setaccio	0.125	42.09	7.68	26.93	73.07
286	setaccio	0.075	25.58	4.67	31.60	68.40
	fondo		374.91	68.40	100.00	0.00
TOTALE			548.12		ϕ max (mm) = 13.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	4.8%	5.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	26.8%	26.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	68.4%	68.4%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.

UMIDITA' DI UNA TERRA
ASTM D2216-98

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3 SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 11-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla con sabbia debolmente ghiaioso marrone scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

308.3

0

TERRA UMIDA (g)

947.95

0

TERRA ESSICATA* (g)

856.42

0

UMDITA' DETERMINATA (%)

16.7

#DIV/0!

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

16.7

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3 SPT2 m 6.00 - 6.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso debolmente ghiaioso marrone scuro
	W naturale (%) 24.8
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
6.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

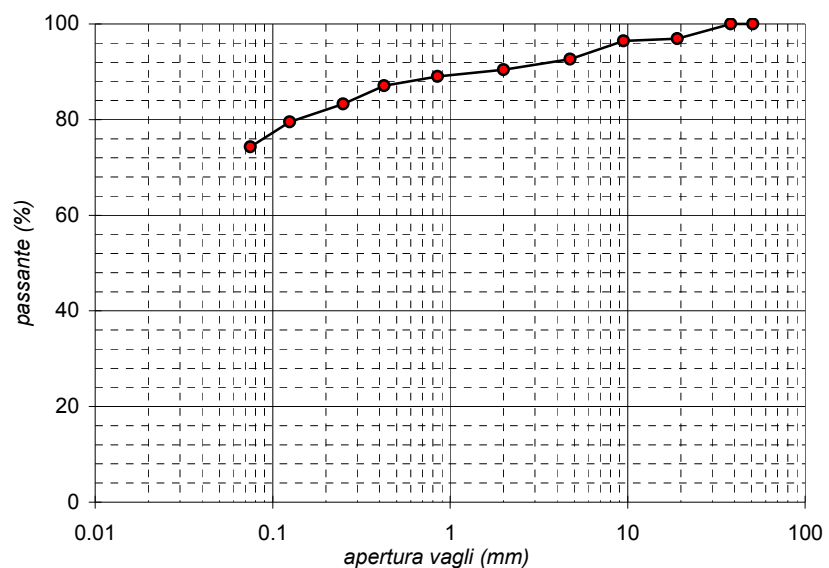
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso debolmente ghiaioso marrone scuro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	13.49	3.05	3.05	96.95
573	setaccio	9.5	2.33	0.53	3.58	96.42
290	setaccio	4.75	16.61	3.76	7.33	92.67
291	setaccio	2.0	9.89	2.24	9.57	90.43
292	setaccio	0.850	6.29	1.42	10.99	89.01
293	setaccio	0.425	8.54	1.93	12.92	87.08
282	setaccio	0.250	16.82	3.80	16.72	83.28
283	setaccio	0.125	16.59	3.75	20.47	79.53
286	setaccio	0.075	23.06	5.21	25.69	74.31
	fondo		328.69	74.31	100.00	0.00
TOTALE			442.31		ϕ max (mm) = 27.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	7.3%	9.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	18.4%	16.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	74.3%	74.3%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.

UMIDITA' DI UNA TERRA ASTM D2216-98

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3 SPT2 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 11-28/03/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla sabbioso debolmente ghiaioso marrone scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

308.29

0

TERRA UMIDA (g)

860.18

0

TERRA ESSICATA* (g)

750.6

0

UMDITA' DETERMINATA (%)

24.8

#DIV/0!

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

24.8

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

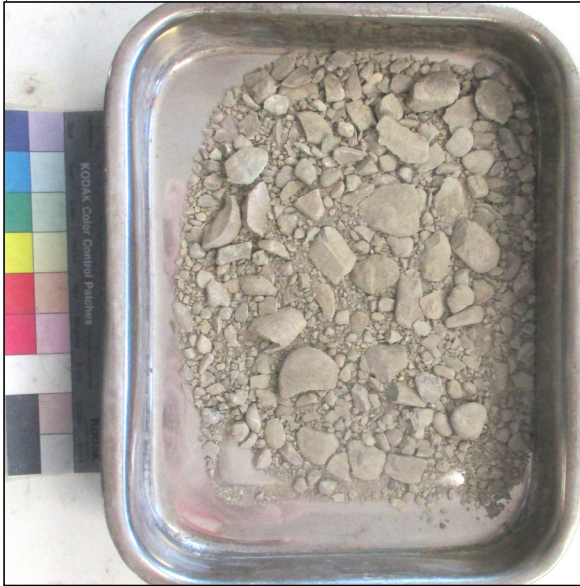
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D6S3 SPT3 m 9.00 - 9.45**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA: 28/01/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia debolmente limosa marrone chiaro
	W naturale (%) 0.4
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
9.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3 SPT3 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 11-28/03/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

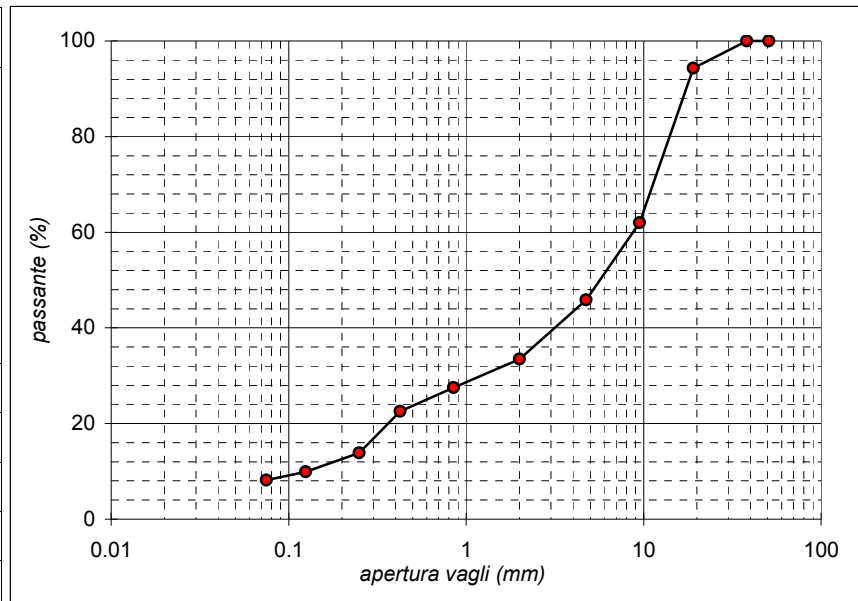
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia debolmente limosa marrone chiaro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	35.27	5.66	5.66	94.34
573	setaccio	9.5	201.51	32.33	37.99	62.01
290	setaccio	4.75	100.74	16.16	54.15	45.85
291	setaccio	2.0	77.14	12.38	66.53	33.47
292	setaccio	0.850	36.95	5.93	72.46	27.54
293	setaccio	0.425	31.20	5.01	77.46	22.54
282	setaccio	0.250	54.27	8.71	86.17	13.83
283	setaccio	0.125	24.65	3.95	90.13	9.87
286	setaccio	0.075	10.62	1.70	91.83	8.17
	fondo		50.92	8.17	100.00	0.00
TOTALE			623.27		ϕ max (mm) = 20.5	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	54.2%	66.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	37.7%	25.3%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	8.2%	8.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 F

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.

**UMIDITA' DI UNA TERRA
ASTM D2216-98**

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D6S3 SPT3 m 9.00 - 9.45**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 11-28/03/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia debolmente limosa marrone chiaro**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

406.48

0

TERRA UMIDA (g)

1032.02

0

TERRA ESSICATA* (g)

1029.75

0

UMDITA' DETERMINATA (%)

0.4

#DIV/0!

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

0.4

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1R CR1 m 13.00 - 14.00**

COMMESSA: 17812/18

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone
	W naturale (%) 7.8
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
14.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1R CR1 m 13.00 - 14.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

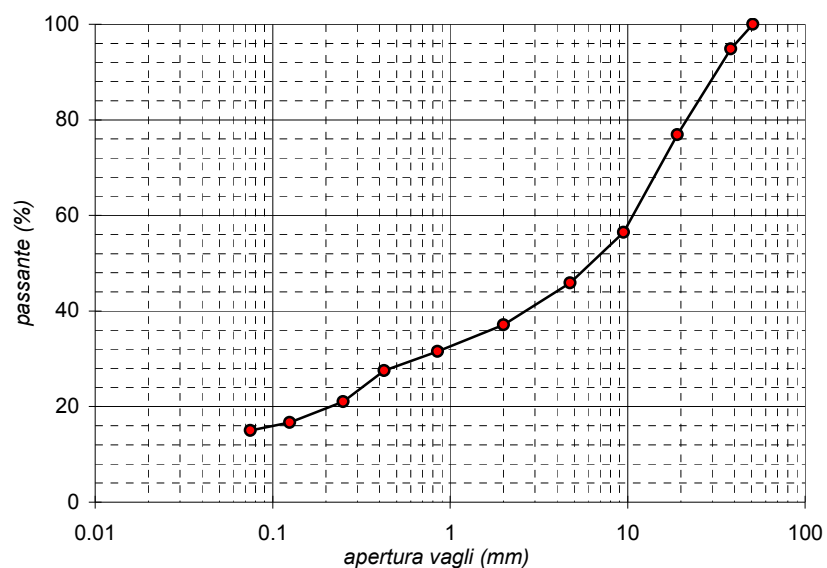
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa limosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	99.40	5.16	5.16	94.84
572	setaccio	19.1	345.93	17.97	23.13	76.87
573	setaccio	9.5	392.97	20.41	43.55	56.45
290	setaccio	4.75	203.46	10.57	54.12	45.88
291	setaccio	2.0	168.69	8.76	62.88	37.12
292	setaccio	0.850	107.27	5.57	68.45	31.55
293	setaccio	0.425	77.37	4.02	72.47	27.53
282	setaccio	0.250	125.06	6.50	78.97	21.03
283	setaccio	0.125	84.37	4.38	83.35	16.65
286	setaccio	0.075	31.21	1.62	84.97	15.03
	fondo		289.35	15.03	100.00	0.00
TOTALE			1925.08		ϕ max (mm) = 42.3	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	54.1%	62.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	30.9%	22.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	15.0%	15.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1R CR2 m 17.00 - 18.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 17.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 6.7
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
18.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1R CR2 m 17.00 - 18.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa marrone

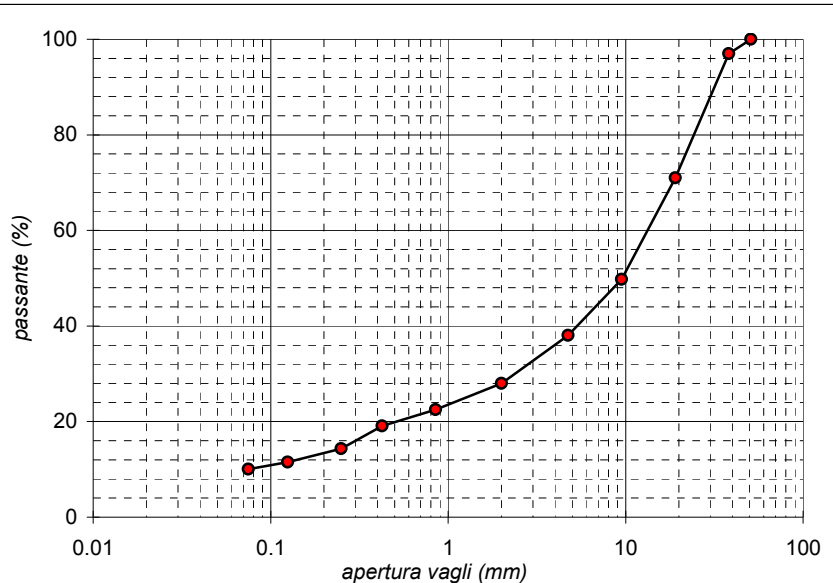
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	69.25	3.05	3.05	96.95
572	setaccio	19.1	589.71	25.94	28.99	71.01
573	setaccio	9.5	483.21	21.26	50.24	49.76
290	setaccio	4.75	265.76	11.69	61.93	38.07
291	setaccio	2.0	229.45	10.09	72.03	27.97
292	setaccio	0.850	124.74	5.49	77.52	22.48
293	setaccio	0.425	77.46	3.41	80.92	19.08
282	setaccio	0.250	107.56	4.73	85.65	14.35
283	setaccio	0.125	64.56	2.84	88.49	11.51
286	setaccio	0.075	33.60	1.48	89.97	10.03
	fondo		227.94	10.03	100.00	0.00
TOTALE			2273.24		ϕ max (mm) = 40.1	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	61.9%	72.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	28.0%	17.9%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	10.0%	10.0%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.70	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 52 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	100	44	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio
	100	42	W naturale (%) 37.1 γ naturale (Mg/m ³) 1.85 γ secco (Mg/m ³) 1.35 γ immerso (Mg/m ³) 0.85 porosità (%) 50 indice dei vuoti 1.00 grado di saturazione (%) 100 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
			PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	130	65	NOTE: -
5.30 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

139.85

2.23

TERRA UMIDA (g)

330.75

112.13

TERRA ESSICATA* (g)

278.77

82.53

UMDITA' DETERMINATA (%)

37.4

36.9

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

37.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	136.97	136.32
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	300.50	298.70
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.85	1.84
MEDIA (Mg/m³)	=	1.85

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D7S1RSH1	m 4.70 - 5.30			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

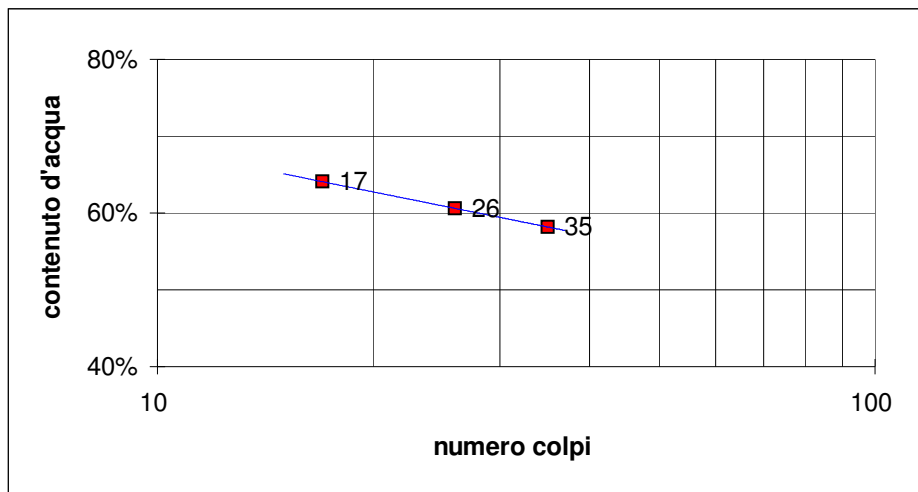
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	26	17			
massa umida+ tara (g)	23.52	23.88	21.05	12.89	13.42	330.75
massa secca+ tara (g)	15.68	15.72	13.69	10.40	10.84	278.77
acqua contenuta (g)	7.84	8.16	7.36	2.49	2.58	51.98
tara (g)	2.20	2.26	2.20	2.19	2.23	139.85
peso secco (g)	13.48	13.46	11.49	8.21	8.61	138.92
contenuto d'acqua	58.2%	60.6%	64.1%	30.3%	30.0%	37.4%

Umidità Naturale	Wn =	37%
Limite Liquido	LL =	61%
Limite Plastico	LP =	30%
Indice Plastico	IP =	31%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

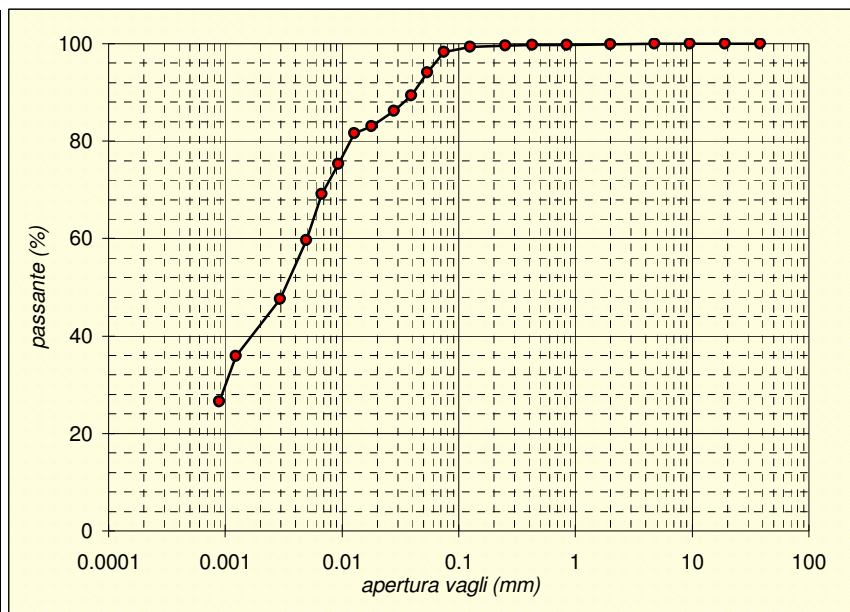
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.11	0.08	0.08	99.92
292	setaccio	0.850	0.19	0.14	0.22	99.78
293	setaccio	0.425	0.09	0.06	0.28	99.72
282	setaccio	0.250	0.14	0.10	0.38	99.62
283	setaccio	0.125	0.38	0.27	0.66	99.34
286	setaccio	0.075	1.40	1.01	1.66	98.34
-	calcolato	0.0541	5.99	4.31	5.97	94.03
-	calcolato	0.0391	6.50	4.68	10.65	89.35
-	calcolato	0.0280	4.33	3.12	13.77	86.23
-	calcolato	0.0180	4.33	3.12	16.89	83.11
-	calcolato	0.0128	2.17	1.56	18.45	81.55
-	calcolato	0.0093	8.67	6.24	24.69	75.31
-	calcolato	0.0067	8.67	6.24	30.93	69.07
-	calcolato	0.0049	13.00	9.36	40.29	59.71
-	calcolato	0.0029	16.95	12.20	52.49	47.51
-	calcolato	0.0012	16.18	11.65	64.14	35.86
-	calcolato	0.0009	13.00	9.35	73.50	26.50
-	calcolato	fondo	36.82	26.50	100.00	0.00
TOTALE			138.92		ϕ max (mm) = 2.4	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	34.0
18	60	32.5
18	120	31.5
18	300	30.5
18	600	30.0
18	1200	28.0
18	2400	26.0
18	4800	23.0
18.5	14400	19.0
20	86400	15.0
20	172800	12.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.7%	3.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	56.0%	53.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	42.3%	42.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

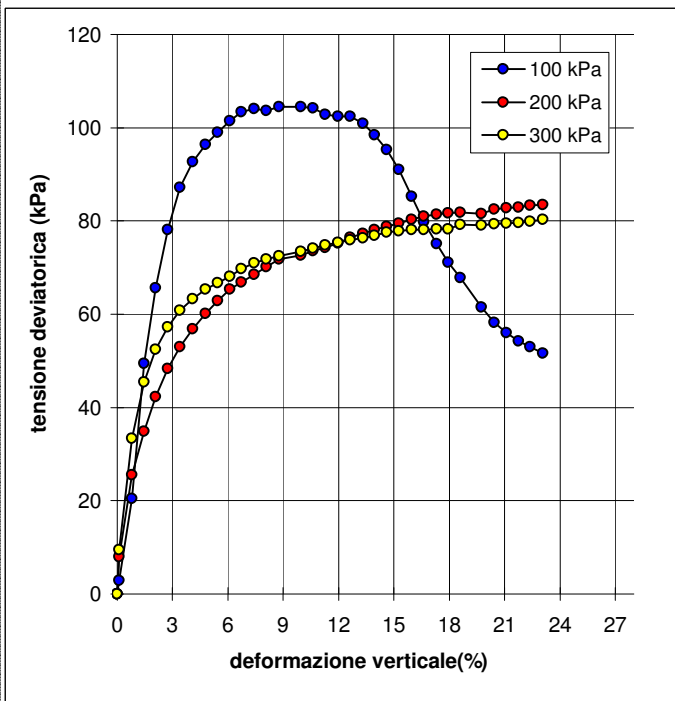
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	163.5	162.4	163.2
0.10	2.95	0.10	7.98	0.10	9.45	Umidità naturale (%):	35.4	35.4	35.4
0.79	20.50	0.79	25.58	0.79	33.41	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.86	1.85	1.86
1.44	49.45	1.44	34.82	1.44	45.51	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.38	1.37	1.37
2.09	65.70	2.09	42.32	2.09	52.44	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.76	78.16	2.76	48.28	2.76	57.23				
3.41	87.19	3.41	52.98	3.41	60.87				
4.09	92.73	4.09	56.86	4.09	63.27				
4.78	96.37	4.78	60.17	4.78	65.38				
5.45	99.06	5.45	62.87	5.45	66.72				
6.09	101.48	6.09	65.29	6.09	68.14				
6.75	103.45	6.75	66.86	6.75	69.69				
7.41	104.07	7.41	68.55	7.41	71.04				
8.10	103.70	8.10	70.20	8.10	71.79				
8.77	104.45	8.77	71.82	8.77	72.54				
9.96	104.49	9.96	72.60	9.96	73.46				
10.62	104.19	10.62	73.55	10.62	74.09				
11.29	102.87	11.29	74.31	11.29	74.85				
11.97	102.39	11.97	75.26	11.97	75.42				
12.64	102.44	12.64	76.44	12.64	75.98				
13.31	100.98	13.31	77.35	13.31	76.38				
13.96	98.43	13.96	78.11	13.96	76.92				
14.62	95.30	14.62	78.78	14.62	77.52				
15.28	90.97	15.28	79.50	15.28	77.80				
15.96	85.28	15.96	80.31	15.96	78.13				
16.63	79.82	16.63	80.98	16.63	78.16				
17.30	75.16	17.30	81.48	17.30	78.25				
17.94	71.16	17.94	81.70	17.94	78.21				
18.60	67.83	18.60	81.82	18.60	79.21				
19.75	61.51	19.75	81.50	19.75	79.06				
20.43	58.15	20.43	82.53	20.43	79.35				
21.09	55.96	21.09	82.74	21.09	79.52				
21.75	54.20	21.75	82.93	21.75	79.61				
22.39	53.02	22.39	83.33	22.39	79.96				
23.06	51.56	23.06	83.41	23.06	80.34				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

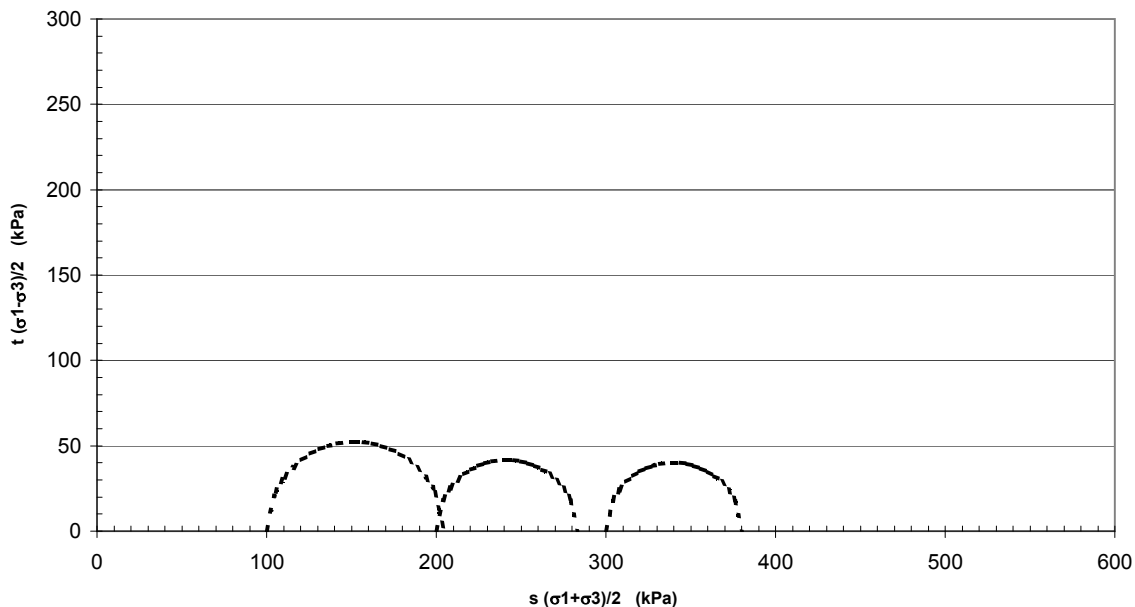
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S1RSH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	104.49	83.41	80.34
Deformazione a rottura (%):	9.96	23.06	23.06
Cu (kPa):	52.25	41.71	40.17
Cu Media (kPa):	44.71		
Dev. Standard Cu (kPa):	6.57		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

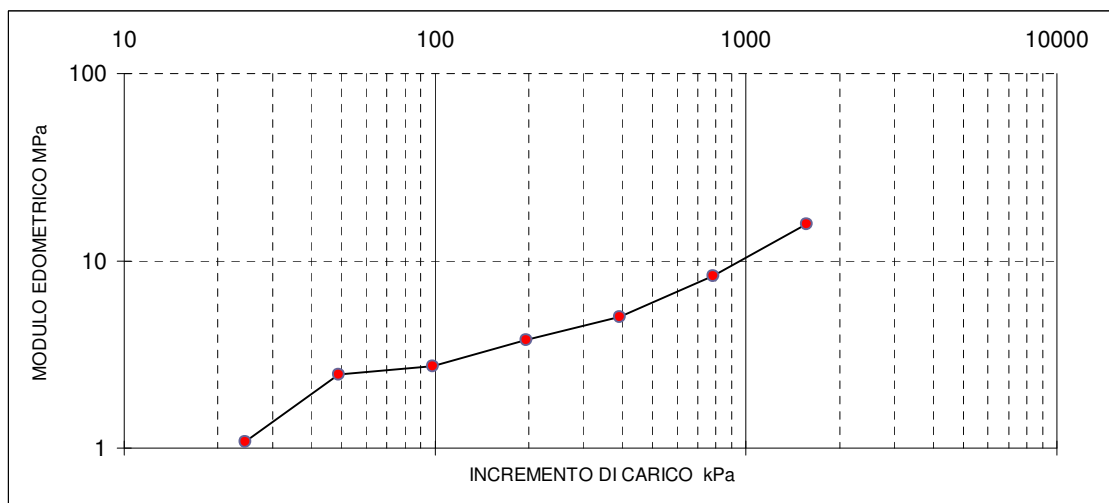
edometro n: Ed 15 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.071	0.35	0.996	0.996			
24.5	0.297	1.49	0.974	0.975	0.185	0.092	1.08
49.1	0.496	2.48	0.954	0.956	0.081	0.041	2.47
98.1	0.853	4.26	0.918	0.923	0.073	0.036	2.75
196.2	1.370	6.85	0.866	0.879	0.053	0.026	3.79
392.4	2.152	10.76	0.788	0.806	0.040	0.020	5.02
784.8	3.095	15.48	0.693	0.713	0.024	0.012	8.32
1569.6	4.096	20.48	0.593	0.614	0.013	0.006	15.68
392.4	3.852	19.26	0.618	0.615			
98.1	3.466	17.33	0.656	0.652			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	16.534
Umidità (%)	36.9	24.3
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.84	2.03
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.35	1.63
Indice dei vuoti:	1.00	0.66
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

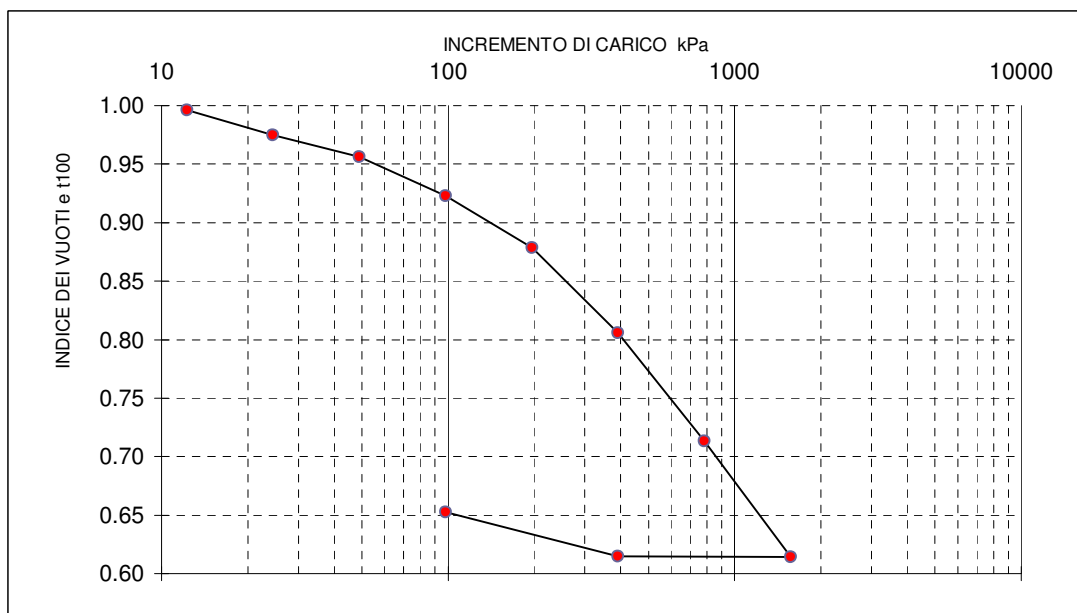
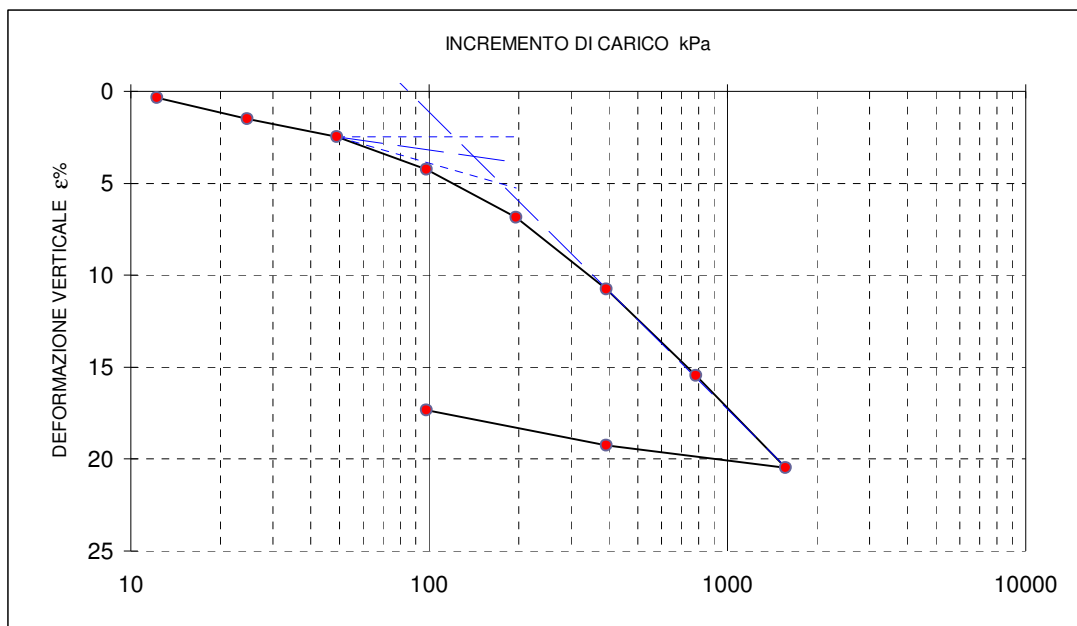
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.062	0.109	0.313	0.531	0.908	1.411
0.14	0.062	0.113	0.316	0.540	0.919	1.432
0.23	0.071	0.121	0.320	0.551	0.933	1.461
0.39	0.071	0.124	0.326	0.566	0.950	1.487
1.08	0.071	0.135	0.342	0.603	0.995	1.560
1.81	0.000	0.142	0.352	0.624	1.026	1.609
5.05	0.000	0.167	0.379	0.678	1.102	1.736
8.44	0.000	0.179	0.392	0.703	1.139	1.802
14.09	0.000	0.201	0.407	0.727	1.172	1.859
39.29	0.000	0.240	0.434	0.763	1.224	1.941
65.61	0.000	0.261	0.445	0.781	1.249	1.978
109.58	0.000	0.273	0.458	0.794	1.274	2.010
182.98	0.000	0.280	0.469	0.815	1.292	2.043
305.58	0.000	0.290	0.476	0.824	1.313	2.075
510.33	0.000	0.293	0.485	0.838	1.334	2.104
852.27	0.000	0.296	0.486	0.843	1.353	2.128
1423.30	0.000	0.297	0.496	0.853	1.370	2.152

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	2.203	3.316	4.019	3.825		
0.14	2.228	3.324	4.008	3.820		
0.23	2.254	3.336	3.995	3.810		
0.39	2.289	3.356	3.986	3.797		
1.08	2.381	3.425	3.957	3.774		
1.81	2.446	3.480	3.937	3.754		
5.05	2.613	3.637	3.907	3.698		
8.44	2.701	3.724	3.892	3.658		
14.09	2.775	3.796	3.881	3.619		
39.29	2.873	3.896	3.869	3.553		
65.61	2.910	3.931	3.866	3.533		
109.58	2.942	3.959	3.864	3.513		
182.98	2.973	3.989	3.865	3.501		
305.58	3.010	4.018	3.862	3.489		
510.33	3.043	4.044	3.858	3.479		
852.27	3.068	4.070	3.855	3.473		
1423.30	3.095	4.096	3.852	3.466		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

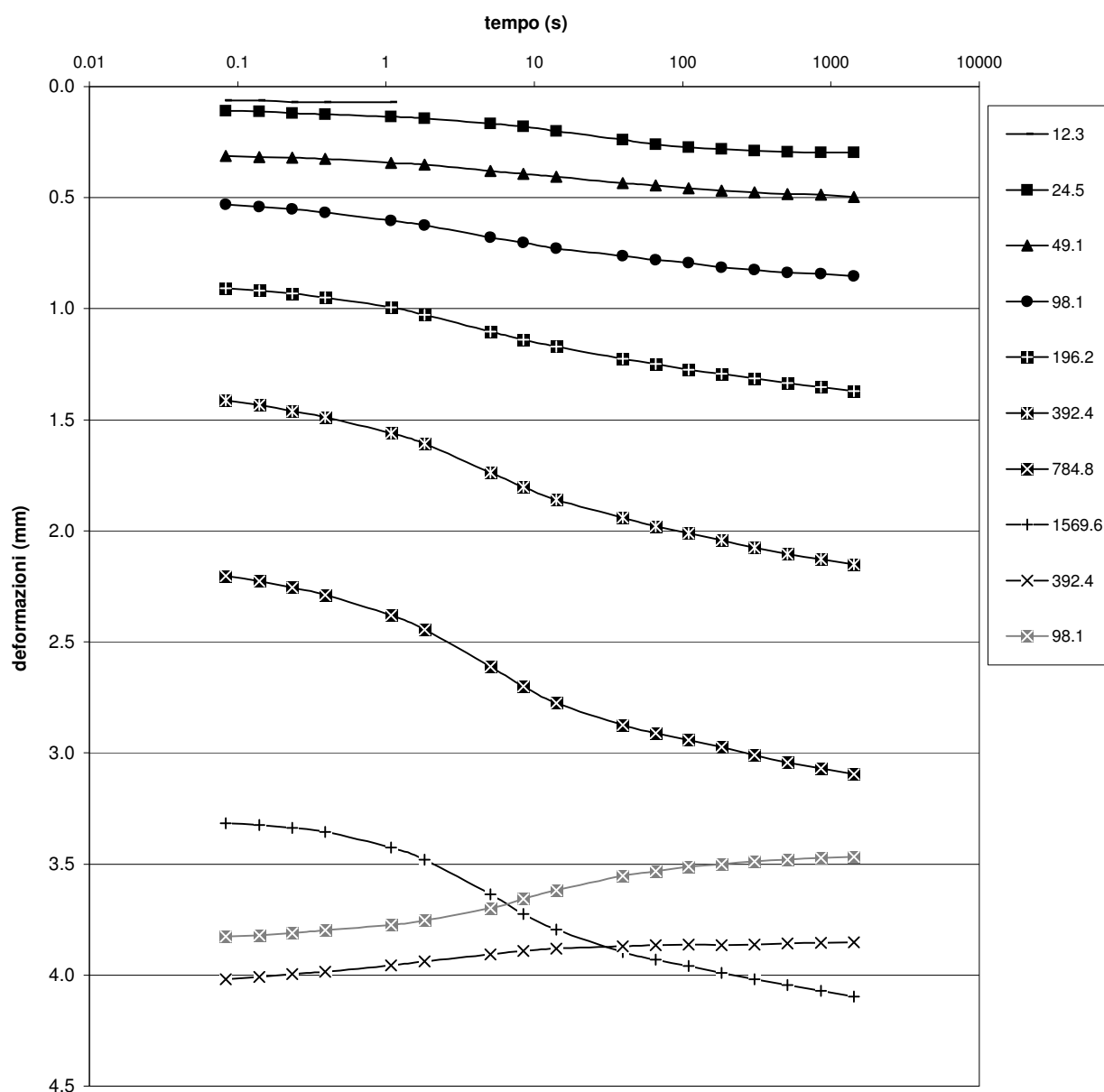
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S1RSH1 m 4.70 - 5.30		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

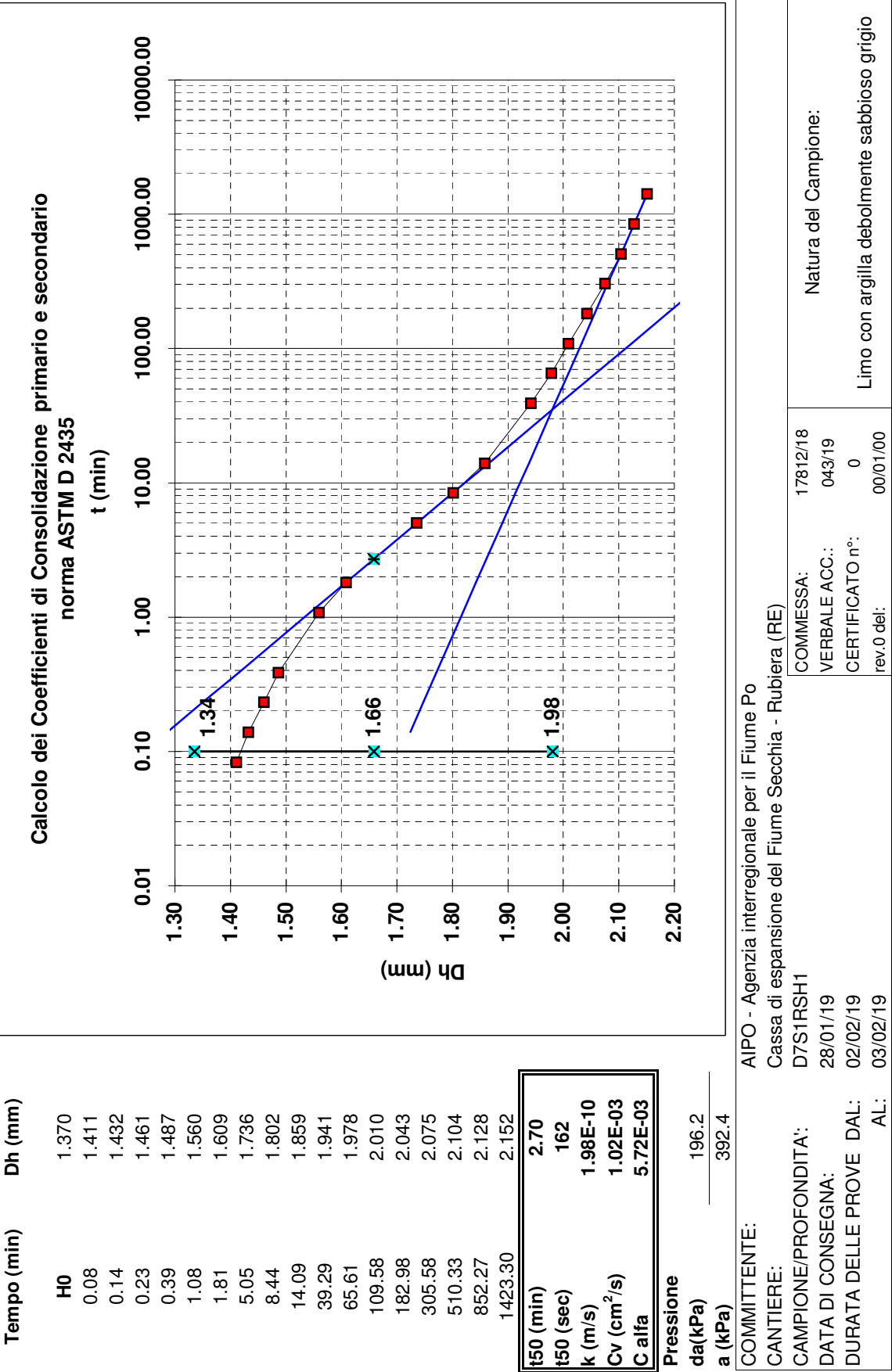
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

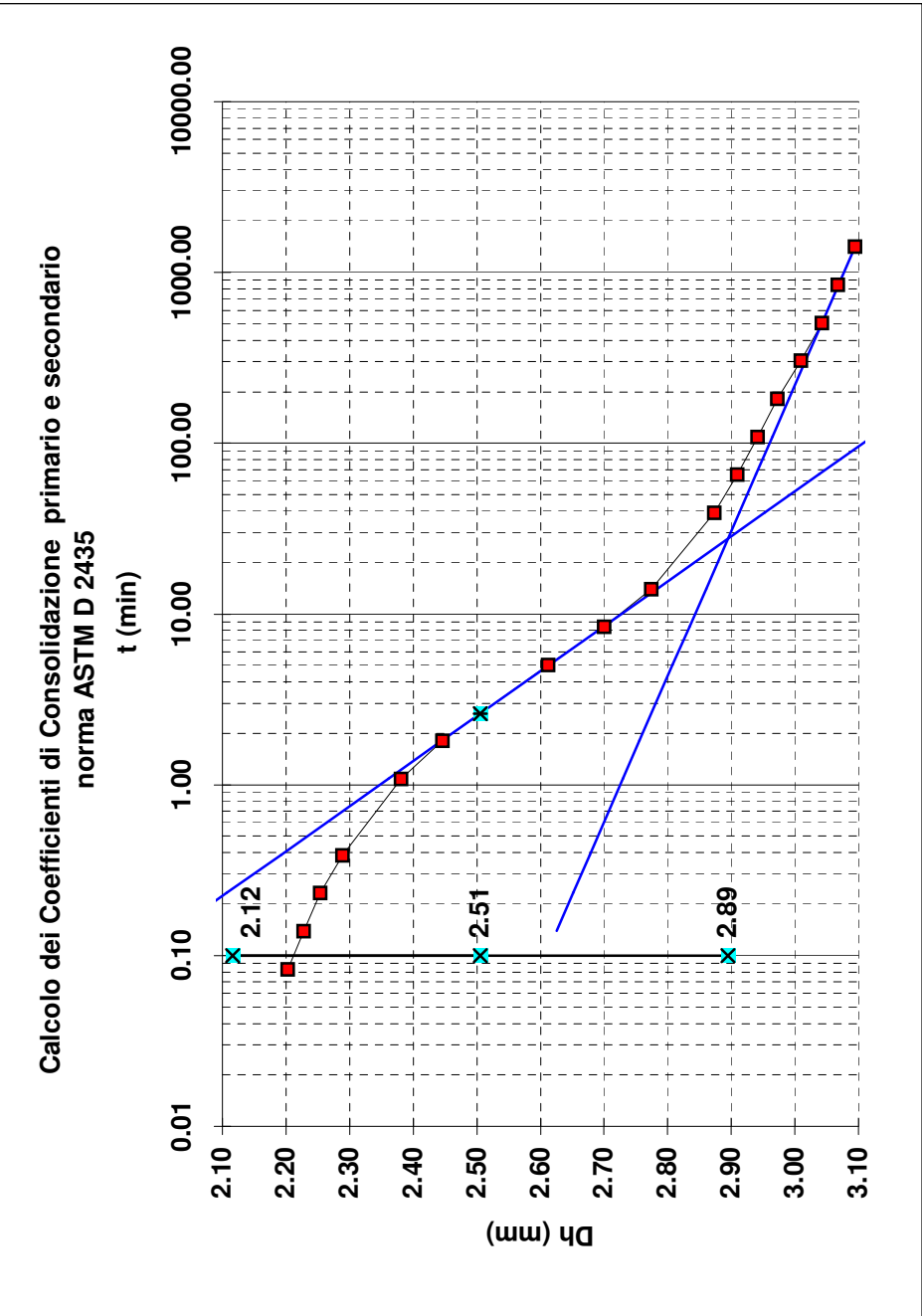
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	2.152
0.08	2.203
0.14	2.228
0.23	2.254
0.39	2.289
1.08	2.381
1.81	2.446
5.05	2.613
8.44	2.701
14.09	2.775
39.29	2.873
65.61	2.910
109.58	2.942
182.98	2.973
305.58	3.010
510.33	3.043
852.27	3.068
1423.30	3.095

tf50 (min)	2.61
tf50 (sec)	157
lk (m/s)	1.12E-10
Cv (cm ² /s)	9.53E-04
C alfa	6.55E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D7S1RSH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

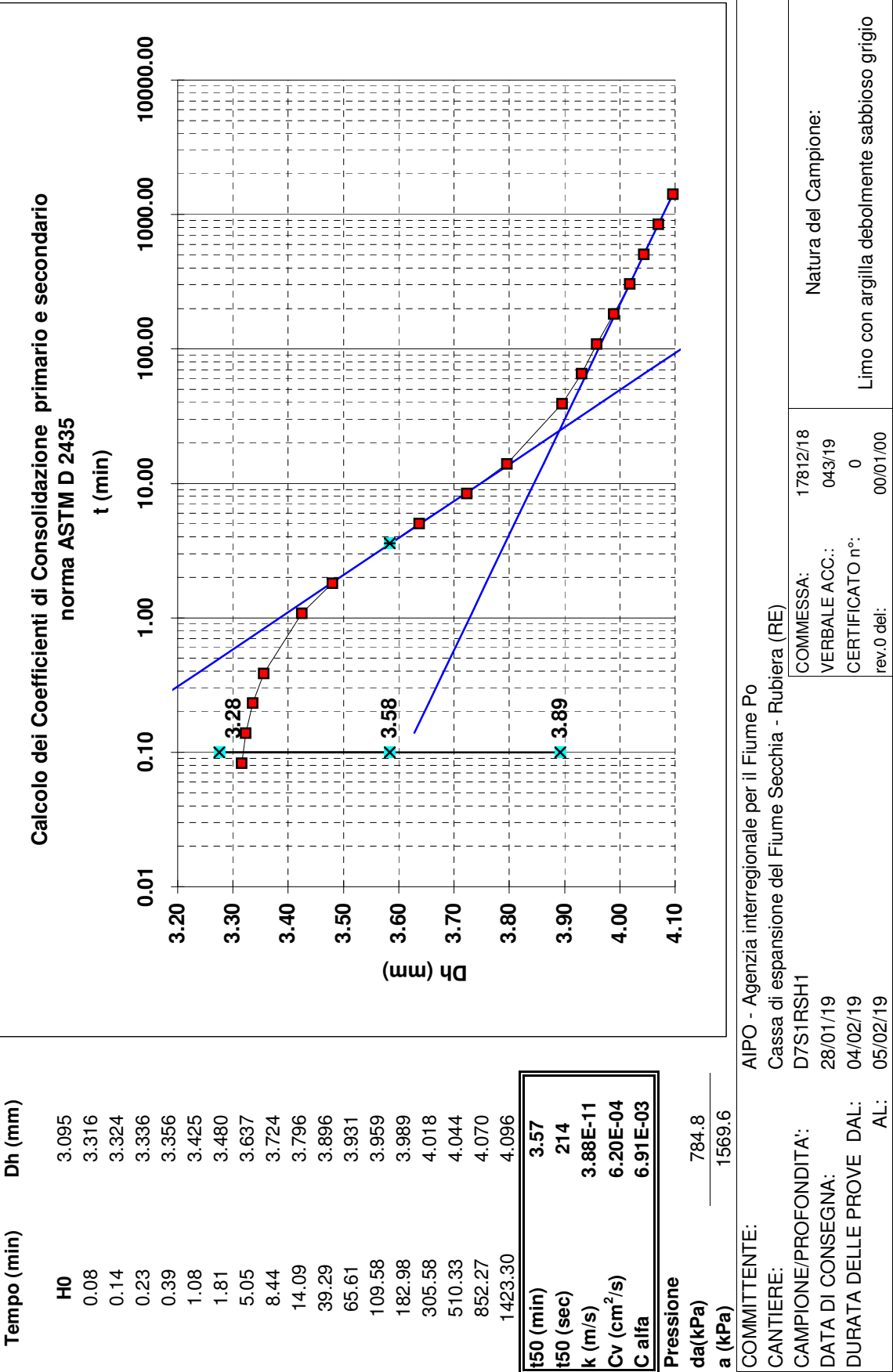
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 52 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	145	-	DESCRIZIONE: Argilla con limo grigio
	185	-	W naturale (%) 36.8 γ naturale(Mg/m ³) 1.83 γ secco (Mg/m ³) 1.34 γ immerso (Mg/m ³) 0.84 porosità (%) 50 indice dei vuoti 1.02 grado di saturazione (%) 98 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	160	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
9.55 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

139.8

2.17

TERRA UMIDA (g)

295.51

167.35

TERRA ESSICATA* (g)

253.31

123.33

UMDITA' DETERMINATA (%)

37.2

36.3

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

36.8

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.15	137.20
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	299.10	297.93
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.84	1.82
MEDIA (Mg/m³)	=	1.83

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D7S1RSH2	m 9.00 - 9.55			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

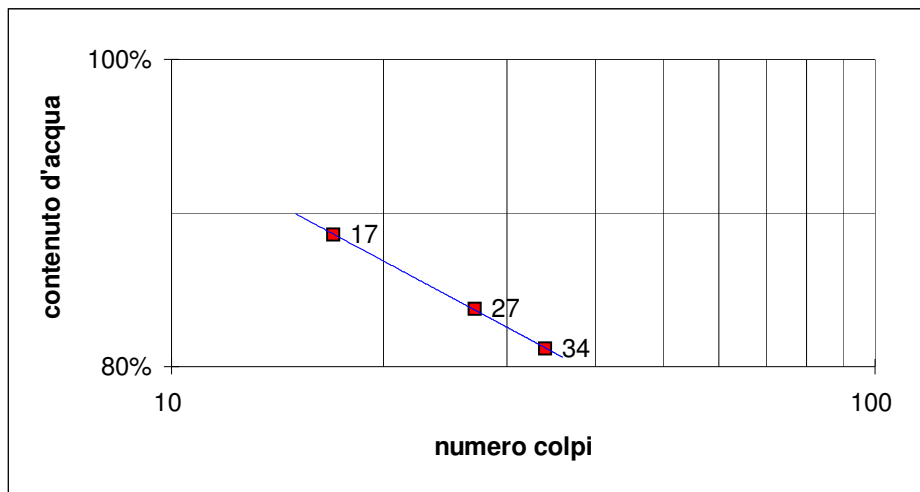
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	27	17			
massa umida+ tara (g)	23.46	19.18	22.94	13.53	12.87	295.51
massa secca+ tara (g)	13.93	11.45	13.23	10.52	10.03	253.31
acqua contenuta (g)	9.53	7.73	9.71	3.01	2.84	42.20
tara (g)	2.19	2.22	2.27	2.17	2.20	139.80
peso secco (g)	11.74	9.23	10.96	8.35	7.83	113.51
contenuto d'acqua	81.2%	83.7%	88.6%	36.0%	36.3%	37.2%

Umidità Naturale	W _n =	37%
Limite Liquido	LL =	85%
Limite Plastico	LP =	36%
Indice Plastico	IP =	49%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

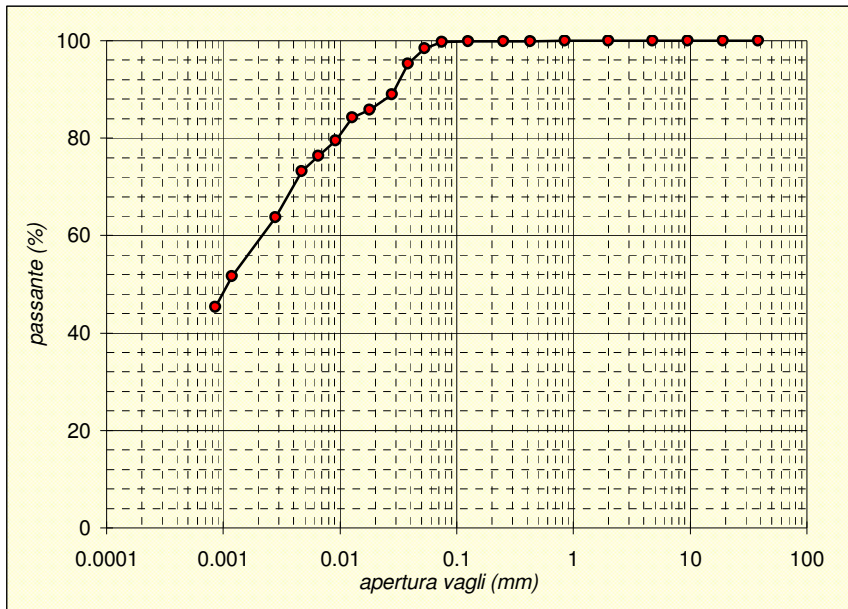
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.04	0.04	0.04	99.96
293	setaccio	0.425	0.08	0.07	0.11	99.89
282	setaccio	0.250	0.05	0.04	0.15	99.85
283	setaccio	0.125	0.05	0.04	0.19	99.81
286	setaccio	0.075	0.13	0.11	0.31	99.69
-	calcolato	0.0533	1.37	1.21	1.52	98.48
-	calcolato	0.0382	3.59	3.16	4.68	95.32
-	calcolato	0.0278	7.18	6.32	11.00	89.00
-	calcolato	0.0178	3.59	3.16	14.17	85.83
-	calcolato	0.0127	1.79	1.58	15.75	84.25
-	calcolato	0.0092	5.38	4.74	20.49	79.51
-	calcolato	0.0066	3.59	3.16	23.65	76.35
-	calcolato	0.0047	3.59	3.16	26.82	73.18
-	calcolato	0.0028	10.77	9.49	36.30	63.70
-	calcolato	0.0012	13.73	12.09	48.40	51.60
-	calcolato	0.0009	7.18	6.32	54.72	45.28
-	calcolato	fondo	51.40	45.28	100.00	0.00
TOTALE			113.51		ϕ max (mm) = 1.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	35.0
18	60	34.0
18	120	32.0
18	300	31.0
18	600	30.5
18	1200	29.0
18	2400	28.0
18	4800	27.0
18	14400	24.0
19	86400	20.0
19	172800	18.0
Rapporti granulometrici		
USCS		UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	0.3%	0.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	40.8%	40.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	58.9%	58.9%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

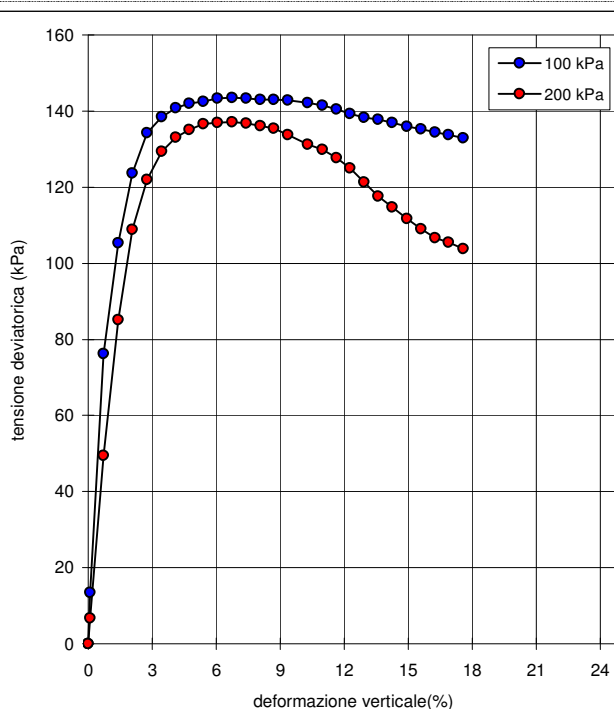
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Argilla con limo grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.09	13.41	0.09	6.66
0.73	76.14	0.73	49.50
1.40	105.24	1.40	85.19
2.07	123.69	2.07	108.85
2.77	134.17	2.77	122.05
3.44	138.52	3.44	129.41
4.11	140.80	4.11	133.07
4.75	142.00	4.75	135.15
5.39	142.51	5.39	136.53
6.06	143.37	6.06	137.03
6.75	143.46	6.75	137.16
7.41	143.31	7.41	136.74
8.07	143.01	8.07	136.09
8.71	143.04	8.71	135.38
9.37	142.80	9.37	133.77
10.29	142.13	10.29	131.25
10.97	141.43	10.97	129.87
11.64	140.52	11.64	127.67
12.28	139.27	12.28	125.07
12.94	138.38	12.94	121.35
13.58	137.73	13.58	117.68
14.25	136.89	14.25	114.69
14.93	135.87	14.93	111.72
15.60	135.31	15.60	108.94
16.26	134.41	16.26	106.64
16.90	133.81	16.90	105.46
17.57	132.94	17.57	103.76

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	165.5	163.8
Umidità naturale (%):	36.3	36.3
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.88	1.86
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.38	1.37
sigma 3:	100 kPa	200 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

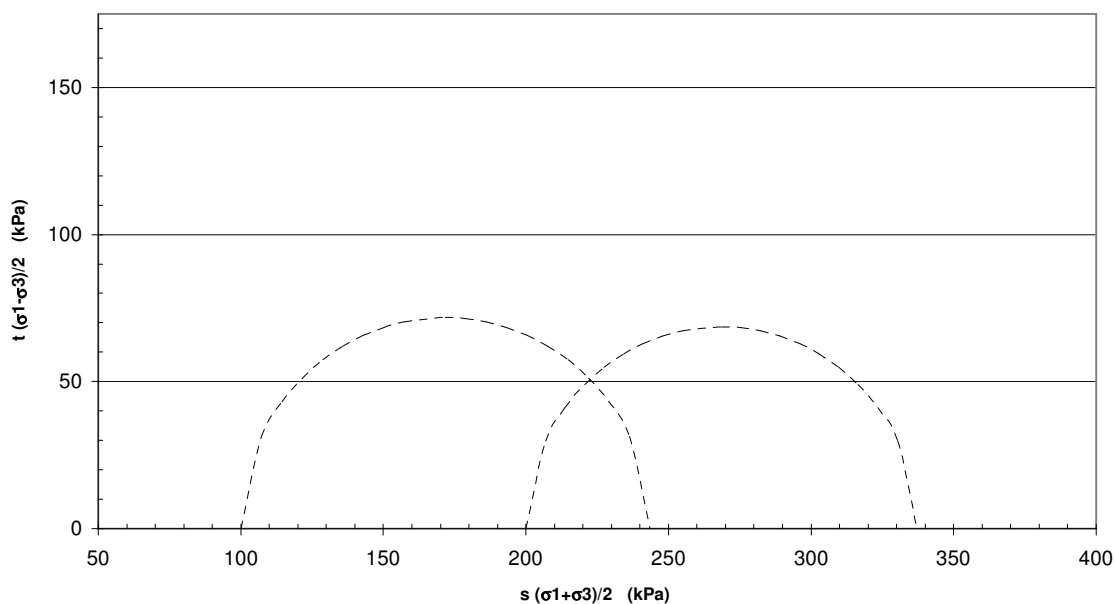
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S1RSH2		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	143.46	137.16	
Deformazione a rottura (%):	6.75	6.75	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Argilla con limo grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	37.2	35.8	36.3
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.84	1.78	1.83
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.34	1.31	1.34
indice dei vuoti iniziale	1.01	1.06	1.02
grado di saturazione iniziale (%)	99	91	97
umidità finale (%)	37.1	37.6	34.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.85	1.84	1.88
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.35	1.34	1.40
indice dei vuoti fine cons.	1.00	1.02	0.93
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.611	7.604	7.522
Ac (cm^2)	11.508	11.451	11.254
Skempton B	0.98	0.98	1.00
Skempton A	0.3553	0.3545	0.2450
t100 min (Bishop & Henkel)	3463	1116	683

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18

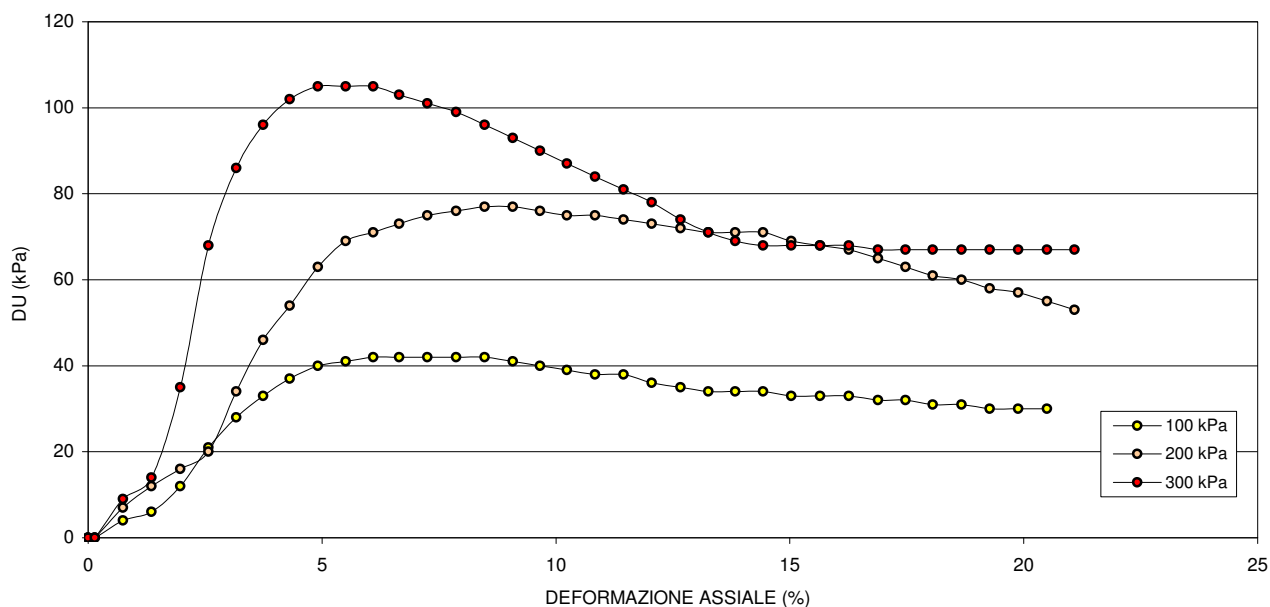
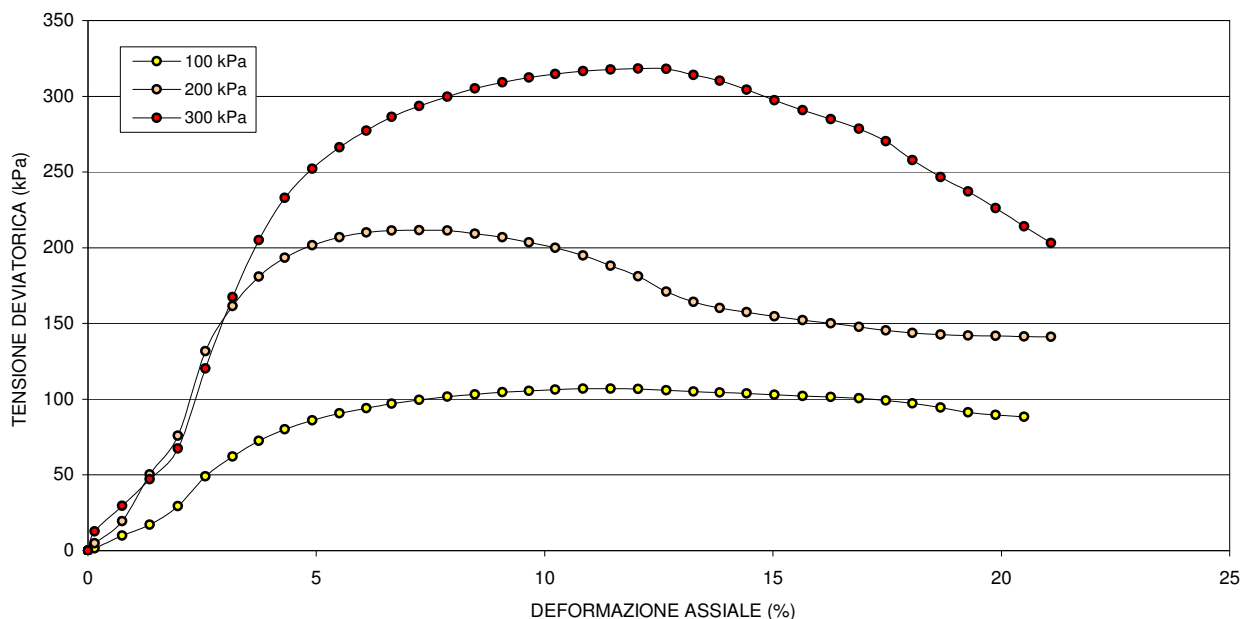
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18

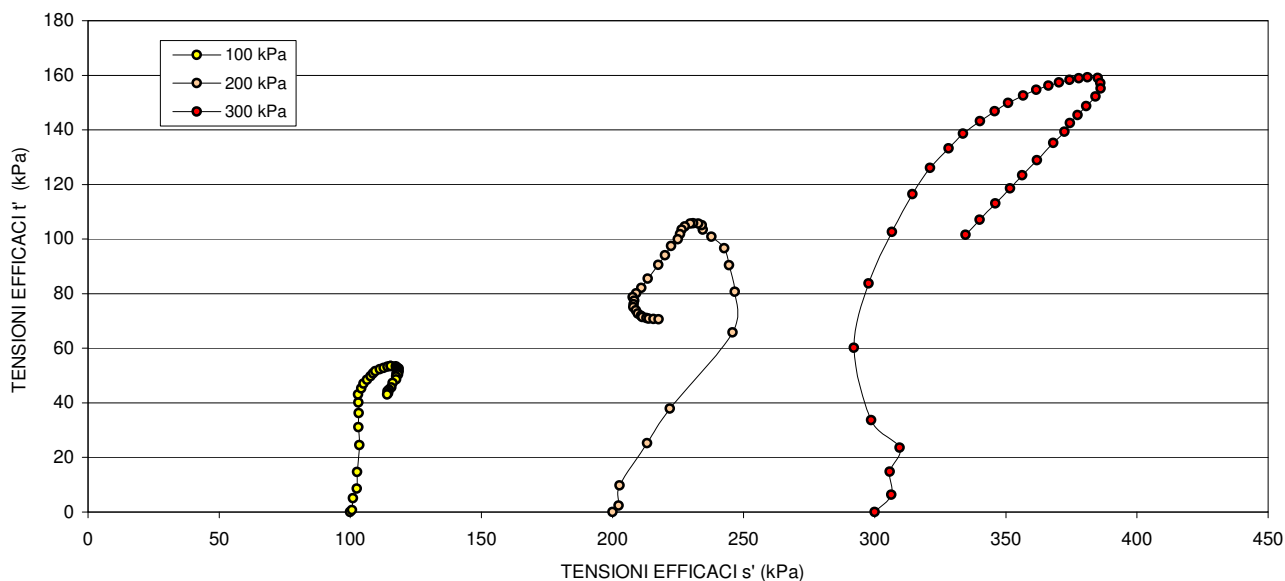
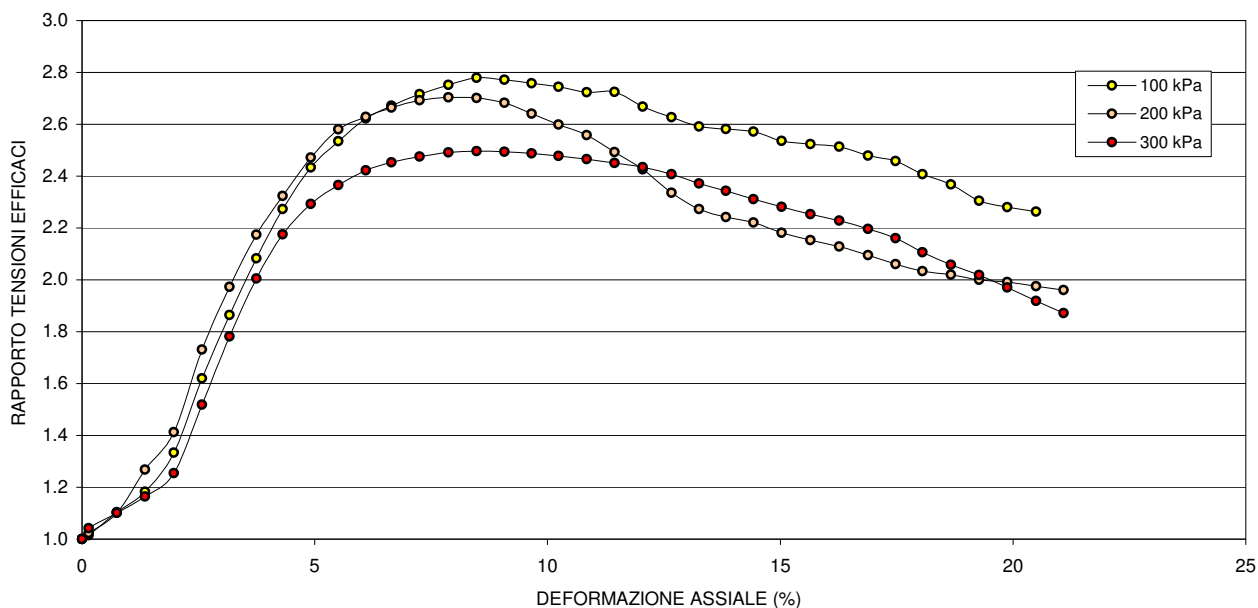
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.145	1.475	0.145	4.796	0.145	12.777
0.749	10.004	0.749	19.502	0.749	29.545
1.353	17.144	1.353	50.397	1.353	47.071
1.971	29.303	1.971	75.851	1.971	67.334
2.575	48.933	2.575	131.622	2.575	120.246
3.167	62.183	3.167	161.436	3.167	167.358
3.745	72.518	3.745	180.815	3.745	205.104
4.310	80.158	4.310	193.292	4.310	232.810
4.914	86.014	4.914	201.621	4.914	252.125
5.505	90.570	5.505	206.969	5.505	266.343
6.097	94.083	6.097	210.102	6.097	277.276
6.648	96.937	6.648	211.395	6.648	286.347
7.253	99.533	7.253	211.565	7.253	293.559
7.870	101.593	7.870	211.283	7.870	299.791
8.475	103.153	8.475	209.177	8.475	305.225
9.079	104.526	9.079	206.923	9.079	309.269
9.657	105.510	9.657	203.477	9.657	312.440
10.235	106.395	10.235	199.901	10.235	314.668
10.840	106.841	10.840	194.818	10.840	316.590
11.444	106.963	11.444	188.006	11.444	317.670
12.049	106.768	12.049	181.039	12.049	318.394
12.666	105.791	12.666	170.921	12.666	318.098
13.257	104.999	13.257	164.158	13.257	314.172
13.836	104.374	13.836	160.204	13.836	310.240
14.427	103.732	14.427	157.461	14.427	304.309
15.031	102.926	15.031	154.790	15.031	297.403
15.649	102.104	15.649	152.266	15.649	290.820
16.266	101.430	16.266	150.054	16.266	284.970
16.884	100.537	16.884	147.786	16.884	278.659
17.475	99.176	17.475	145.365	17.475	270.297
18.053	97.129	18.053	143.703	18.053	257.772
18.671	94.418	18.671	142.762	18.671	246.651
19.275	91.331	19.275	142.054	19.275	237.215
19.880	89.603	19.880	141.760	19.880	226.112
20.497	88.429	20.497	141.361	20.497	214.055
		21.088	141.206	21.088	203.207

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.145	0.000	0.145	0.000	0.145	0.000
0.749	4.000	0.749	7.000	0.749	9.000
1.353	6.000	1.353	12.000	1.353	14.000
1.971	12.000	1.971	16.000	1.971	35.000
2.575	21.000	2.575	20.000	2.575	68.000
3.167	28.000	3.167	34.000	3.167	86.000
3.745	33.000	3.745	46.000	3.745	96.000
4.310	37.000	4.310	54.000	4.310	102.000
4.914	40.000	4.914	63.000	4.914	105.000
5.505	41.000	5.505	69.000	5.505	105.000
6.097	42.000	6.097	71.000	6.097	105.000
6.648	42.000	6.648	73.000	6.648	103.000
7.253	42.000	7.253	75.000	7.253	101.000
7.870	42.000	7.870	76.000	7.870	99.000
8.475	42.000	8.475	77.000	8.475	96.000
9.079	41.000	9.079	77.000	9.079	93.000
9.657	40.000	9.657	76.000	9.657	90.000
10.235	39.000	10.235	75.000	10.235	87.000
10.840	38.000	10.840	75.000	10.840	84.000
11.444	38.000	11.444	74.000	11.444	81.000
12.049	36.000	12.049	73.000	12.049	78.000
12.666	35.000	12.666	72.000	12.666	74.000
13.257	34.000	13.257	71.000	13.257	71.000
13.836	34.000	13.836	71.000	13.836	69.000
14.427	34.000	14.427	71.000	14.427	68.000
15.031	33.000	15.031	69.000	15.031	68.000
15.649	33.000	15.649	68.000	15.649	68.000
16.266	33.000	16.266	67.000	16.266	68.000
16.884	32.000	16.884	65.000	16.884	67.000
17.475	32.000	17.475	63.000	17.475	67.000
18.053	31.000	18.053	61.000	18.053	67.000
18.671	31.000	18.671	60.000	18.671	67.000
19.275	30.000	19.275	58.000	19.275	67.000
19.880	30.000	19.880	57.000	19.880	67.000
20.497	30.000	20.497	55.000	20.497	67.000
		21.088	53.000	21.088	67.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.145	1.015	0.145	1.024	0.145	1.043
0.749	1.104	0.749	1.101	0.749	1.102
1.353	1.182	1.353	1.268	1.353	1.165
1.971	1.333	1.971	1.412	1.971	1.254
2.575	1.619	2.575	1.731	2.575	1.518
3.167	1.864	3.167	1.973	3.167	1.782
3.745	2.082	3.745	2.174	3.745	2.005
4.310	2.272	4.310	2.324	4.310	2.176
4.914	2.434	4.914	2.472	4.914	2.293
5.505	2.535	5.505	2.580	5.505	2.366
6.097	2.622	6.097	2.629	6.097	2.422
6.648	2.671	6.648	2.665	6.648	2.454
7.253	2.716	7.253	2.693	7.253	2.475
7.870	2.752	7.870	2.704	7.870	2.491
8.475	2.779	8.475	2.701	8.475	2.496
9.079	2.772	9.079	2.682	9.079	2.494
9.657	2.759	9.657	2.641	9.657	2.488
10.235	2.744	10.235	2.599	10.235	2.477
10.840	2.723	10.840	2.559	10.840	2.466
11.444	2.725	11.444	2.492	11.444	2.451
12.049	2.668	12.049	2.426	12.049	2.434
12.666	2.628	12.666	2.335	12.666	2.408
13.257	2.591	13.257	2.273	13.257	2.372
13.836	2.581	13.836	2.242	13.836	2.343
14.427	2.572	14.427	2.221	14.427	2.312
15.031	2.536	15.031	2.182	15.031	2.282
15.649	2.524	15.649	2.154	15.649	2.254
16.266	2.514	16.266	2.128	16.266	2.228
16.884	2.478	16.884	2.095	16.884	2.196
17.475	2.458	17.475	2.061	17.475	2.160
18.053	2.408	18.053	2.034	18.053	2.106
18.671	2.368	18.671	2.020	18.671	2.059
19.275	2.305	19.275	2.000	19.275	2.018
19.880	2.280	19.880	1.991	19.880	1.970
20.497	2.263	20.497	1.975	20.497	1.919
		21.088	1.961	21.088	1.872

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
100.738	0.738	202.398	2.398	306.389	6.389
101.002	5.002	202.751	9.751	305.772	14.772
102.572	8.572	213.199	25.199	309.536	23.536
102.652	14.652	221.925	37.925	298.667	33.667
103.466	24.466	245.811	65.811	292.123	60.123
103.091	31.091	246.718	80.718	297.679	83.679
103.259	36.259	244.408	90.408	306.552	102.552
103.079	40.079	242.646	96.646	314.405	116.405
103.007	43.007	237.810	100.810	321.062	126.062
104.285	45.285	234.484	103.484	328.171	133.171
105.042	47.042	234.051	105.051	333.638	138.638
106.469	48.469	232.697	105.697	340.174	143.174
107.767	49.767	230.783	105.783	345.779	146.779
108.796	50.796	229.641	105.641	350.895	149.895
109.577	51.577	227.589	104.589	356.612	152.612
111.263	52.263	226.461	103.461	361.634	154.634
112.755	52.755	225.738	101.738	366.220	156.220
114.197	53.197	224.951	99.951	370.334	157.334
115.420	53.420	222.409	97.409	374.295	158.295
115.481	53.481	220.003	94.003	377.835	158.835
117.384	53.384	217.520	90.520	381.197	159.197
117.895	52.895	213.460	85.460	385.049	159.049
118.499	52.499	211.079	82.079	386.086	157.086
118.187	52.187	209.102	80.102	386.120	155.120
117.866	51.866	207.730	78.730	384.155	152.155
118.463	51.463	208.395	77.395	380.702	148.702
118.052	51.052	208.133	76.133	377.410	145.410
117.715	50.715	208.027	75.027	374.485	142.485
118.269	50.269	208.893	73.893	372.329	139.329
117.588	49.588	209.683	72.683	368.148	135.148
117.564	48.564	210.851	71.851	361.886	128.886
116.209	47.209	211.381	71.381	356.326	123.326
115.666	45.666	213.027	71.027	351.607	118.607
114.802	44.802	213.880	70.880	346.056	113.056
114.214	44.214	215.681	70.681	340.028	107.028
114.474	43.474	217.603	70.603	334.604	101.604
114.073	43.073				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

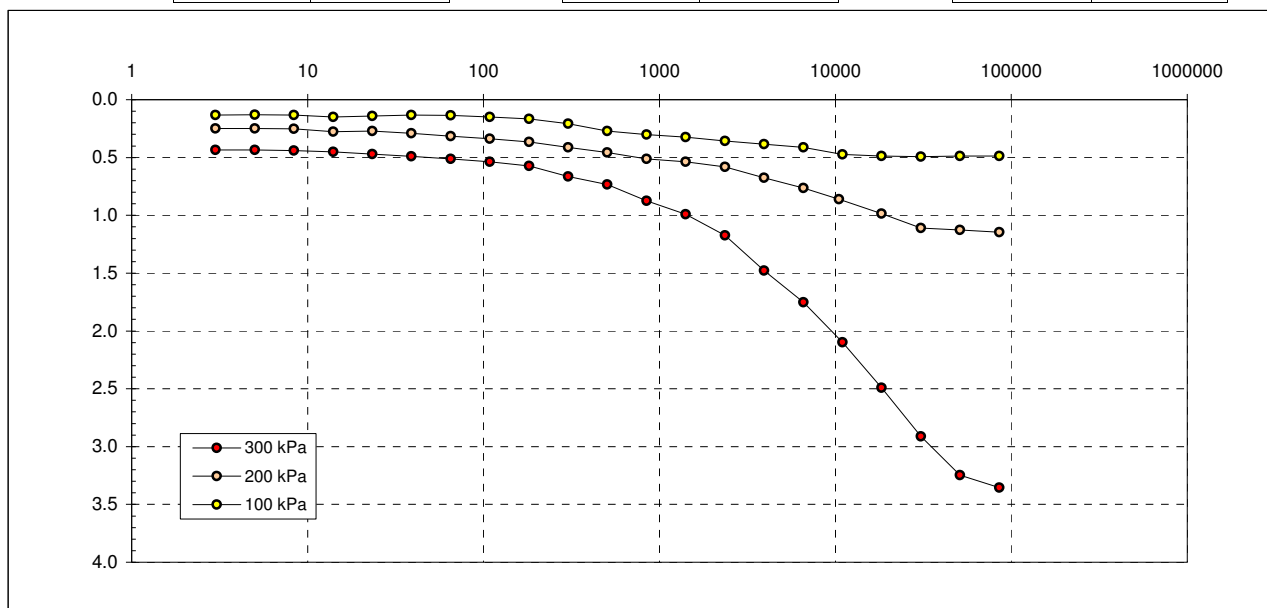
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.13
5	0.13
8	0.13
14	0.15
23	0.14
39	0.13
65	0.14
109	0.15
181	0.17
303	0.21
506	0.27
845	0.30
1412	0.32
2357	0.36
3937	0.39
6575	0.41
10979	0.47
18335	0.49
30620	0.49
51136	0.49
85398	0.49

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.25
5	0.25
8	0.25
14	0.28
23	0.27
39	0.29
65	0.31
109	0.34
181	0.36
303	0.41
506	0.46
845	0.51
1412	0.54
2357	0.58
3937	0.68
6575	0.76
10471	0.86
18335	0.99
30620	1.11
51136	1.13
85398	1.15

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.44
5	0.44
8	0.44
14	0.45
23	0.47
39	0.49
65	0.51
109	0.54
181	0.57
303	0.66
506	0.73
845	0.87
1412	0.99
2357	1.17
3937	1.48
6575	1.75
10979	2.10
18335	2.49
30620	2.91
51136	3.25
85398	3.35



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

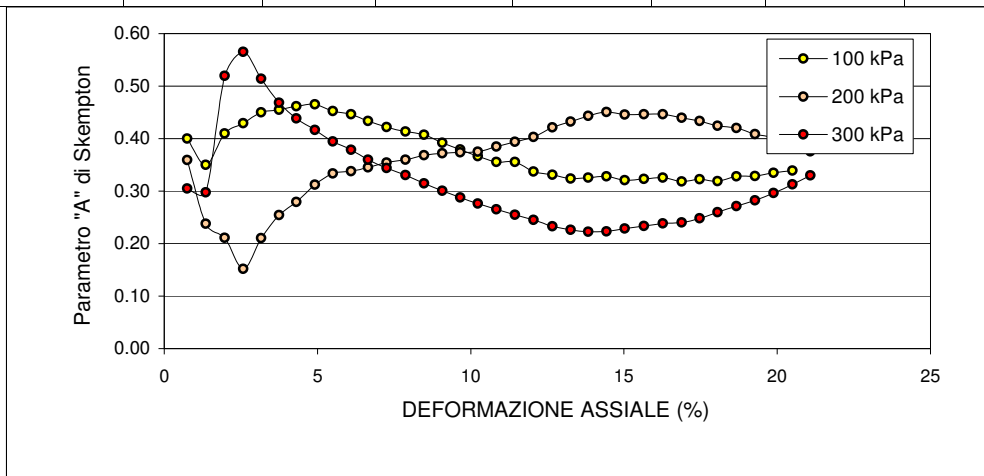
CAMPIONE: **D7S1RSH2 m 9.00 - 9.55**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.749	0.3998	0.749	0.3589	0.749	0.3046
1.353	0.3500	1.353	0.2381	1.353	0.2974
1.971	0.4095	1.971	0.2109	1.971	0.5198
2.575	0.4292	2.575	0.1519	2.575	0.5655
3.167	0.4503	3.167	0.2106	3.167	0.5139
3.745	0.4551	3.745	0.2544	3.745	0.4681
4.310	0.4616	4.310	0.2794	4.310	0.4381
4.914	0.4650	4.914	0.3125	4.914	0.4165
5.505	0.4527	5.505	0.3334	5.505	0.3942
6.097	0.4464	6.097	0.3379	6.097	0.3787
6.648	0.4333	6.648	0.3453	6.648	0.3597
7.253	0.4220	7.253	0.3545	7.253	0.3441
7.870	0.4134	7.870	0.3597	7.870	0.3302
8.475	0.4072	8.475	0.3681	8.475	0.3145
9.079	0.3922	9.079	0.3721	9.079	0.3007
9.657	0.3791	9.657	0.3735	9.657	0.2881
10.235	0.3666	10.235	0.3752	10.235	0.2765
10.840	0.3557	10.840	0.3850	10.840	0.2653
11.444	0.3553	11.444	0.3936	11.444	0.2550
12.049	0.3372	12.049	0.4032	12.049	0.2450
12.666	0.3308	12.666	0.4212	12.666	0.2326
13.257	0.3238	13.257	0.4325	13.257	0.2260
13.836	0.3258	13.836	0.4432	13.836	0.2224
14.427	0.3278	14.427	0.4509	14.427	0.2235
15.031	0.3206	15.031	0.4458	15.031	0.2286
15.649	0.3232	15.649	0.4466	15.649	0.2338
16.266	0.3253	16.266	0.4465	16.266	0.2386
16.884	0.3183	16.884	0.4398	16.884	0.2404
17.475	0.3227	17.475	0.4334	17.475	0.2479
18.053	0.3192	18.053	0.4245	18.053	0.2599
18.671	0.3283	18.671	0.4203	18.671	0.2716
19.275	0.3285	19.275	0.4083	19.275	0.2824
19.880	0.3348	19.880	0.4021	19.880	0.2963
20.497	0.3393	20.497	0.3891	20.497	0.3130
		21.088	0.3753	21.088	0.3297



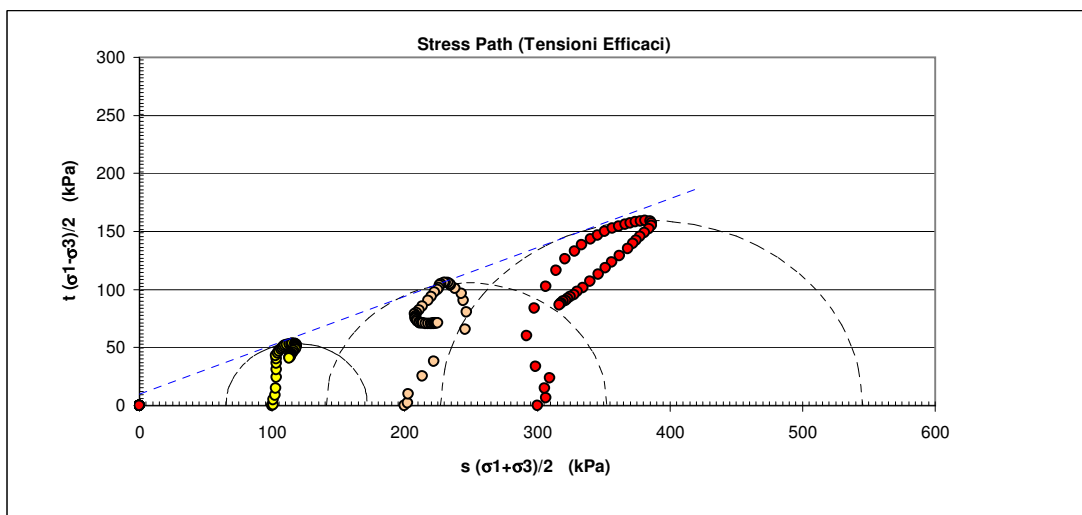
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

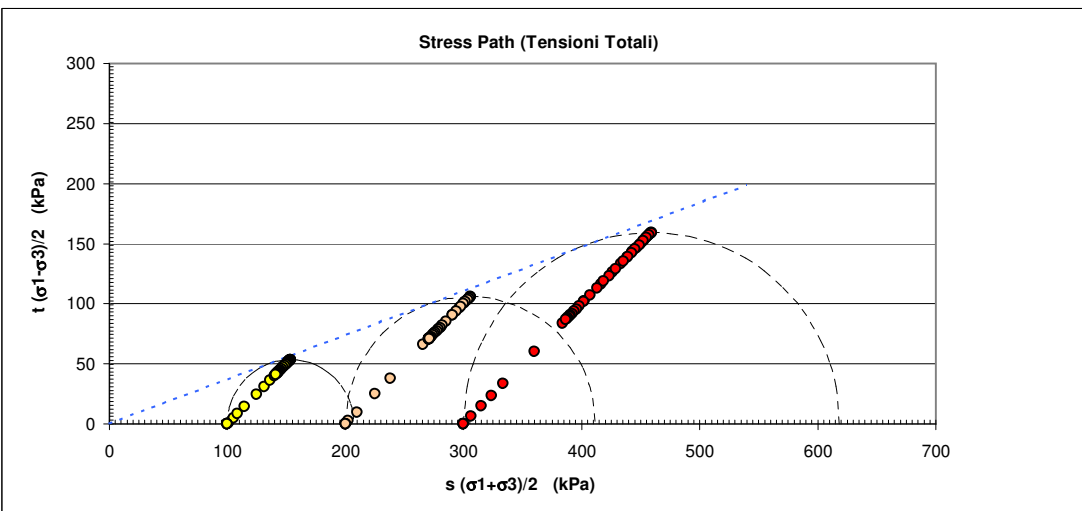
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D7S1RSH2
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	107	212	318
deformazione (%)	12.0	7.9	12.7
tensione efficace s' (kPa)	115	231	381
tensione efficace t' (kPa)	53	106	159
c' (kPa):	11.1	ϕ' (°):	23.3


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	107	212	318
deformazione (%)	12.0	7.9	12.7
tensione totale s (kPa)	153.5	305.8	459.2
tensione efficace t (kPa)	53.5	105.8	159.2
c (kPa):	0.3	ϕ' (°):	20.2





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S1R SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia con limo argilloso ghiaioso marrone
	W naturale (%) 1.1
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
3.45 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S1R SPT1 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

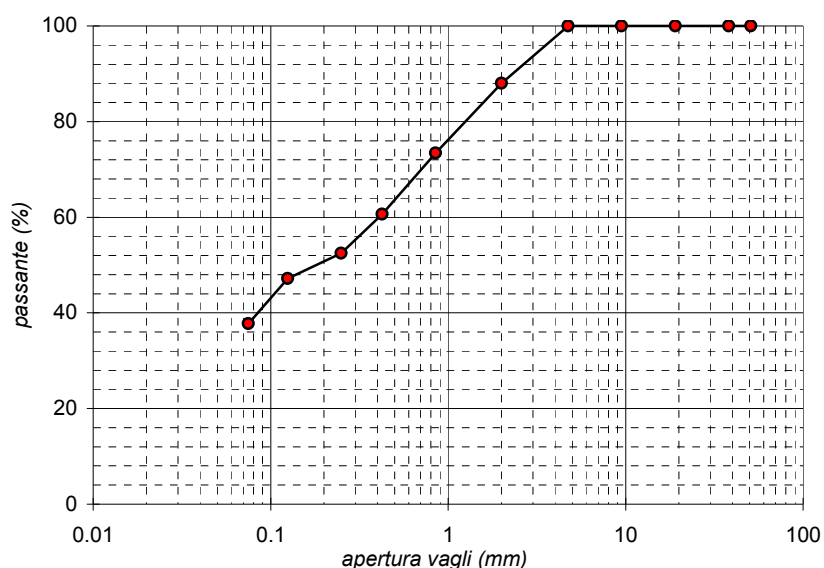
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo argilloso ghiaioso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	30.70	12.00	12.00	88.00
292	setaccio	0.850	37.27	14.57	26.56	73.44
293	setaccio	0.425	32.69	12.78	39.34	60.66
282	setaccio	0.250	20.87	8.16	47.49	52.51
283	setaccio	0.125	13.58	5.31	52.80	47.20
286	setaccio	0.075	24.10	9.42	62.22	37.78
	fondo		96.67	37.78	100.00	0.00
TOTALE			255.88		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	12.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	62.2%	50.2%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	37.8%	37.8%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2N CR1 m 4.00 - 5.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 6.5 γ ricostituito (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
5.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2N CR1 m 4.00 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine con sabbia limosa marrone

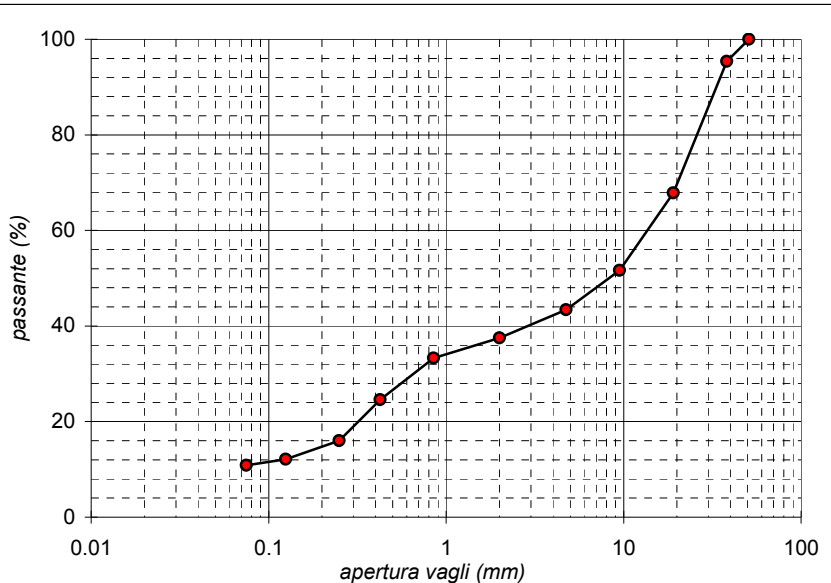
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	89.12	4.63	4.63	95.37
572	setaccio	19.1	529.30	27.52	32.16	67.84
573	setaccio	9.5	310.97	16.17	48.33	51.67
290	setaccio	4.75	158.36	8.23	56.56	43.44
291	setaccio	2.0	114.40	5.95	62.51	37.49
292	setaccio	0.850	80.36	4.18	66.69	33.31
293	setaccio	0.425	167.61	8.72	75.41	24.59
282	setaccio	0.250	165.06	8.58	83.99	16.01
283	setaccio	0.125	74.16	3.86	87.85	12.15
286	setaccio	0.075	25.01	1.30	89.15	10.85
	fondo	208.68	10.85	100.00	0.00	
TOTALE		1923.03		ϕ max (mm) = 40.8		

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	56.6%	62.5%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	32.6%	26.6%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	10.9%	10.9%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH1 m 6.90 - 7.50**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.90	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 51 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	160	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla sabbioso grigio
	140	-	W naturale (%) 31.9 γ naturale (Mg/m ³) 1.90 γ secco (Mg/m ³) 1.44 γ immerso (Mg/m ³) 0.91 porosità (%) 47 indice dei vuoti 0.88 grado di saturazione (%) 98 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	110	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
			NOTE: -
7.50 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH1 m 6.90 - 7.50**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

233.59

2.24

TERRA UMIDA (g)

496.77

167.05

TERRA ESSICATA* (g)

433.03

127.21

UMDITA' DETERMINATA (%)

32.0

31.9

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

31.9

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH1 m 6.90 - 7.50**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.15	136.46
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	303.98	304.31
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.89	1.91
MEDIA (Mg/m³)	=	1.90

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D7S2NSH1 m 6.90 - 7.50				
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

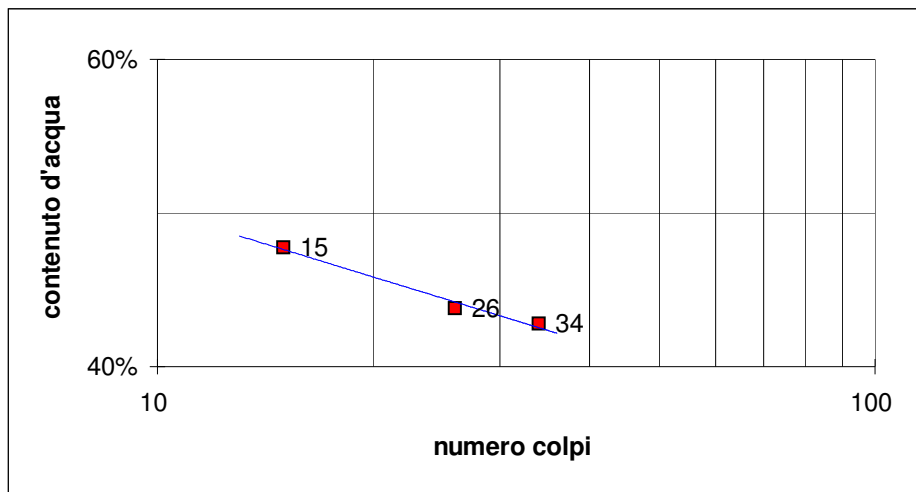
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	15			
massa umida+ tara (g)	23.67	24.05	28.16	12.90	13.43	496.77
massa secca+ tara (g)	17.24	17.41	19.77	10.74	11.14	433.03
acqua contenuta (g)	6.43	6.64	8.39	2.16	2.29	63.74
tara (g)	2.22	2.25	2.20	2.18	2.21	233.59
peso secco (g)	15.02	15.16	17.57	8.56	8.93	199.44
contenuto d'acqua	42.8%	43.8%	47.8%	25.2%	25.6%	32.0%

Umidità Naturale	Wn =	32%
Limite Liquido	LL =	44%
Limite Plastico	LP =	25%
Indice Plastico	IP =	19%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1 m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

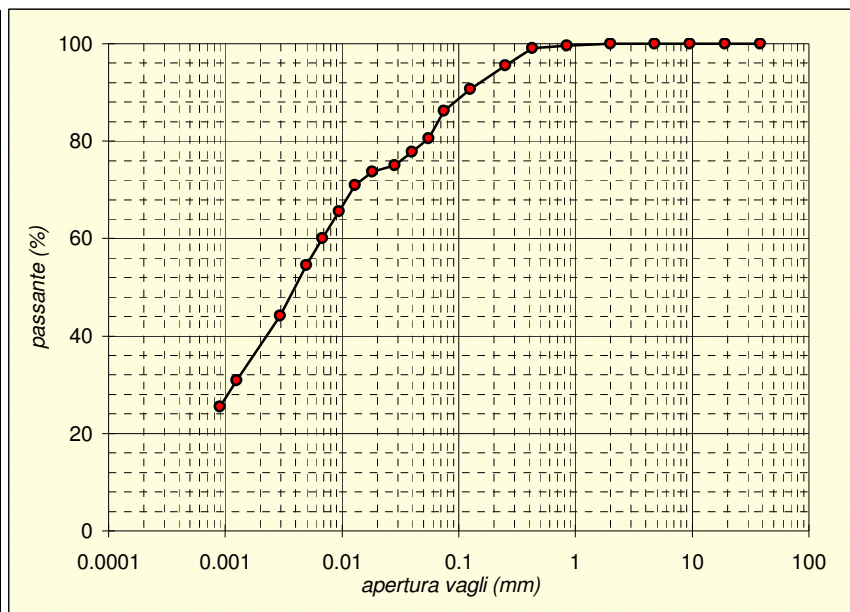
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.10	0.05	99.95
292	setaccio	0.850	0.64	0.37	99.63
293	setaccio	0.425	1.19	0.97	99.03
282	setaccio	0.250	7.09	4.52	95.48
283	setaccio	0.125	9.67	9.37	90.63
286	setaccio	0.075	8.83	13.80	86.20
-	calcolato	0.0552	11.24	19.44	80.56
-	calcolato	0.0396	5.45	22.17	77.83
-	calcolato	0.0284	5.45	24.90	75.10
-	calcolato	0.0181	2.73	26.27	73.73
-	calcolato	0.0130	5.45	29.01	70.99
-	calcolato	0.0094	10.91	34.48	65.52
-	calcolato	0.0068	10.91	39.94	60.06
-	calcolato	0.0049	10.91	45.41	54.59
-	calcolato	0.0029	20.85	55.87	44.13
-	calcolato	0.0012	26.30	69.06	30.94
-	calcolato	0.0009	10.90	74.52	25.48
-	calcolato	fondo	50.81	100.00	0.00
TOTALE		199.44		ϕ max (mm) = 2.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	33.5
17	60	32.5
17	120	31.5
17	300	31.0
17	600	30.0
17	1200	28.0
17	2400	26.0
17	4800	24.0
18	14400	20.0
19	86400	15.0
19	172800	13.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	13.8%	16.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	48.0%	44.8%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	38.2%	38.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S2NSH1 m 6.90 - 7.50		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

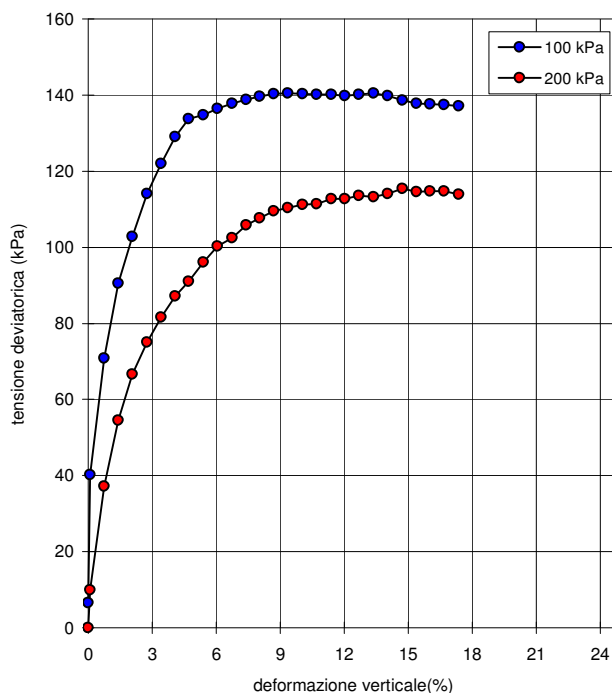
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	6.58	0.00	0.00
0.10	40.13	0.10	9.95
0.76	70.79	0.76	37.20
1.40	90.56	1.40	54.46
2.07	102.75	2.07	66.63
2.76	113.99	2.76	75.01
3.41	121.92	3.41	81.61
4.07	128.98	4.07	87.20
4.71	133.72	4.71	90.99
5.39	134.81	5.39	95.99
6.06	136.46	6.06	100.35
6.75	137.73	6.75	102.45
7.41	138.75	7.41	105.80
8.04	139.71	8.04	107.63
8.70	140.37	8.70	109.55
9.37	140.44	9.37	110.39
10.05	140.32	10.05	111.20
10.72	140.20	10.72	111.30
11.39	140.15	11.39	112.69
12.05	139.80	12.05	112.69
12.70	140.19	12.70	113.59
13.37	140.47	13.37	113.24
14.06	139.81	14.06	114.06
14.74	138.70	14.74	115.37
15.39	137.85	15.39	114.63
16.04	137.60	16.04	114.70
16.69	137.46	16.69	114.67
17.36	137.14	17.36	113.97

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	164.6	164.4
Umidità naturale (%):	31.9	32.7
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.87	1.87
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.41	1.41
sigma 3:	100 kPa	200 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: D7S2NSH1

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

08 - 28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA:

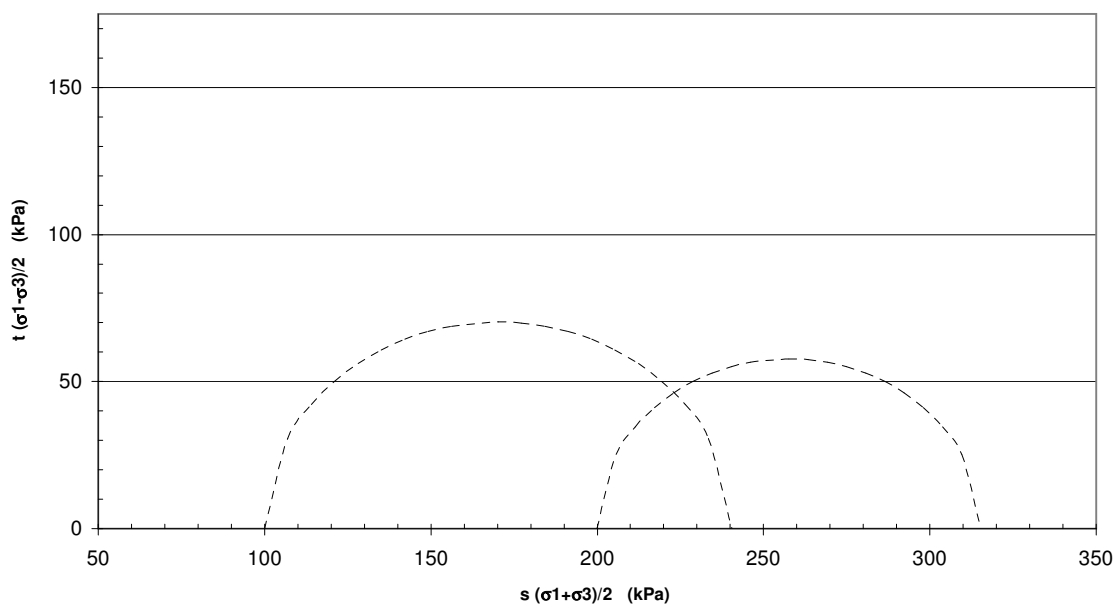
28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	140.47	115.37	
Deformazione a rottura (%):	13.37	14.74	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	32.0	32.0	31.9
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.89	1.90	1.91
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.44	1.44	1.45
indice dei vuoti iniziale	0.88	0.87	0.87
grado di saturazione iniziale (%)	98	99	99
umidità finale (%)	30.9	29.2	27.2
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.93	1.95	1.98
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.47	1.51	1.56
indice dei vuoti fine cons.	0.84	0.79	0.74
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.567	7.525	7.440
Ac (cm^2)	11.373	11.207	10.996
Skempton B	0.98	0.98	1.00
Skempton A	0.4136	0.4387	0.4069
t100 min (Bishop & Henkel)	226	259	207

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18

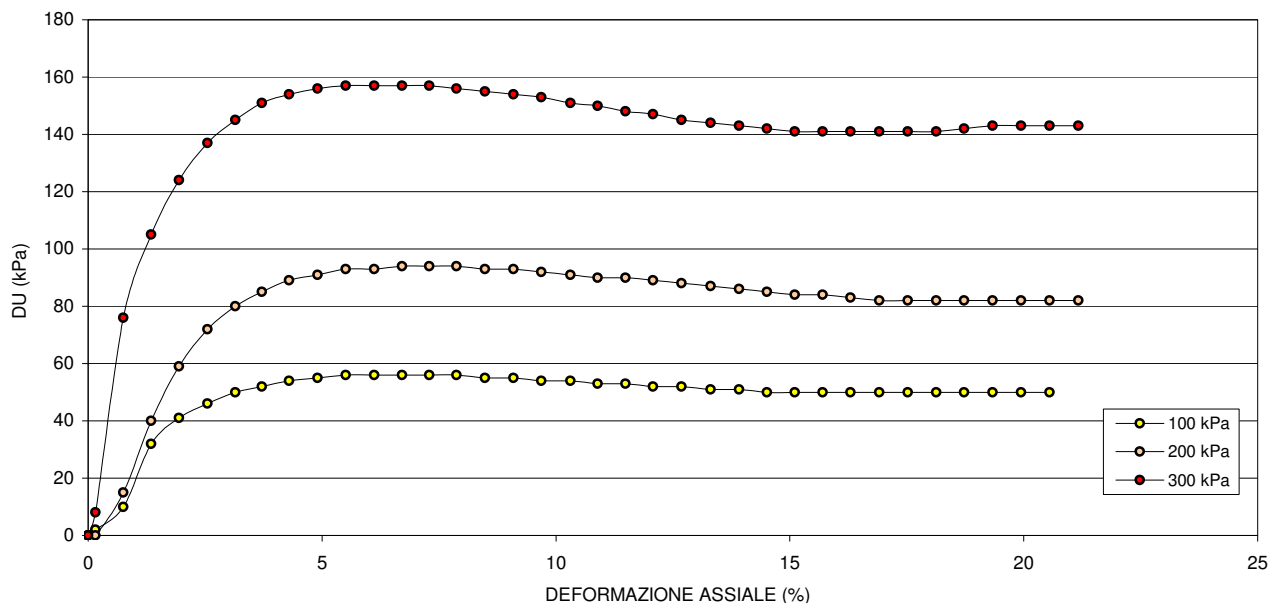
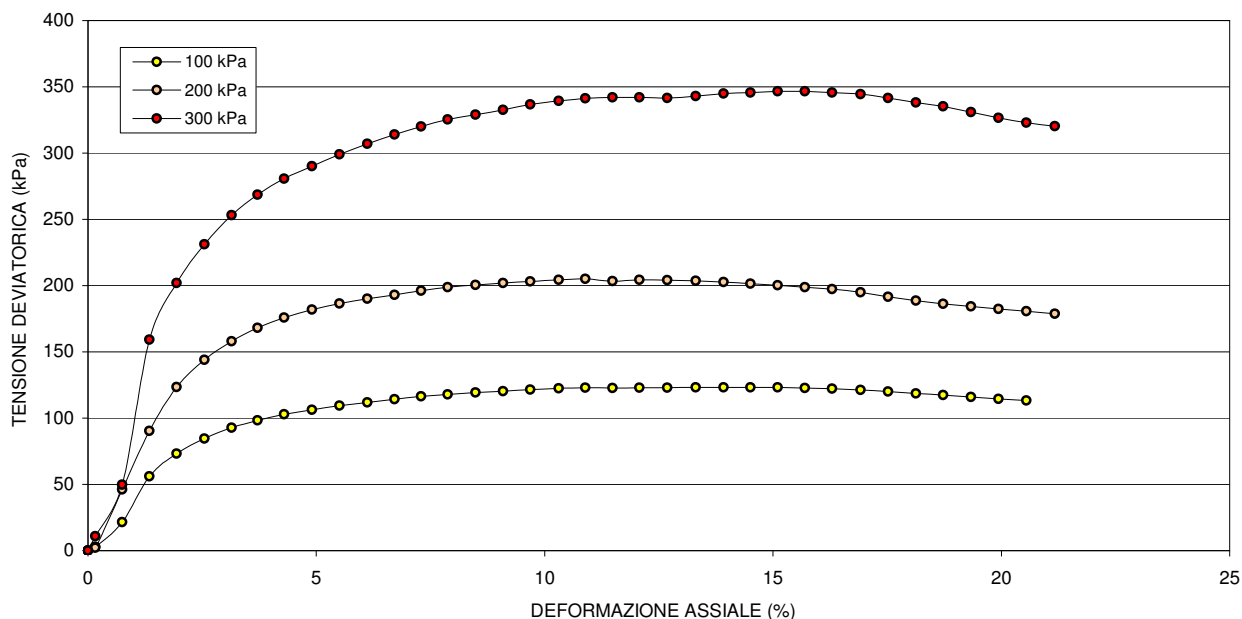
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18

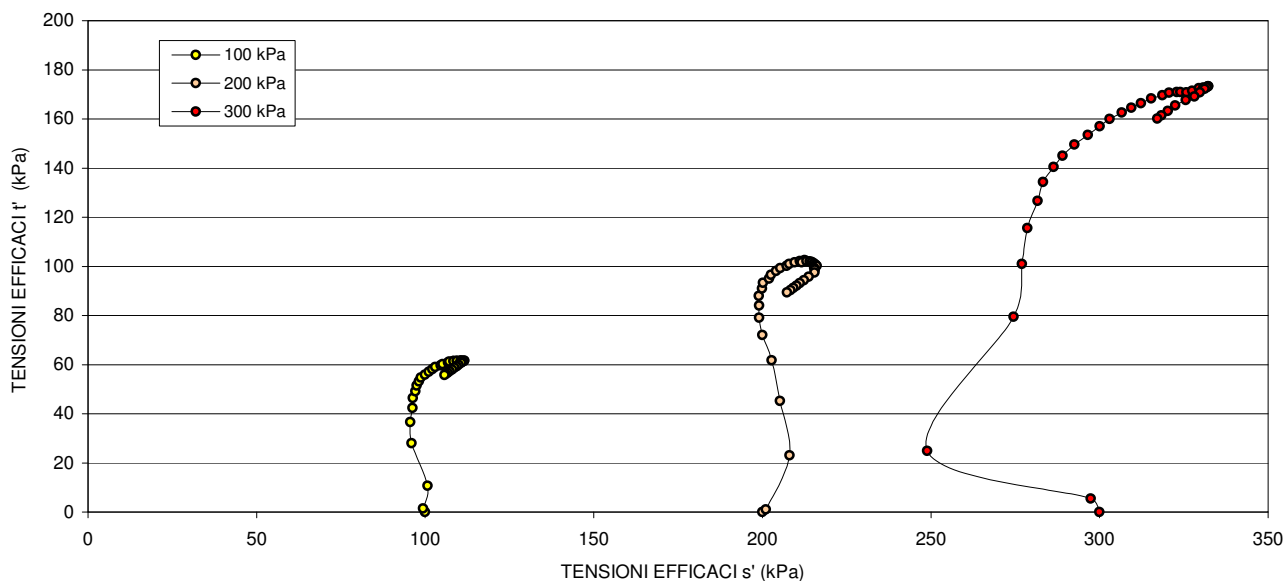
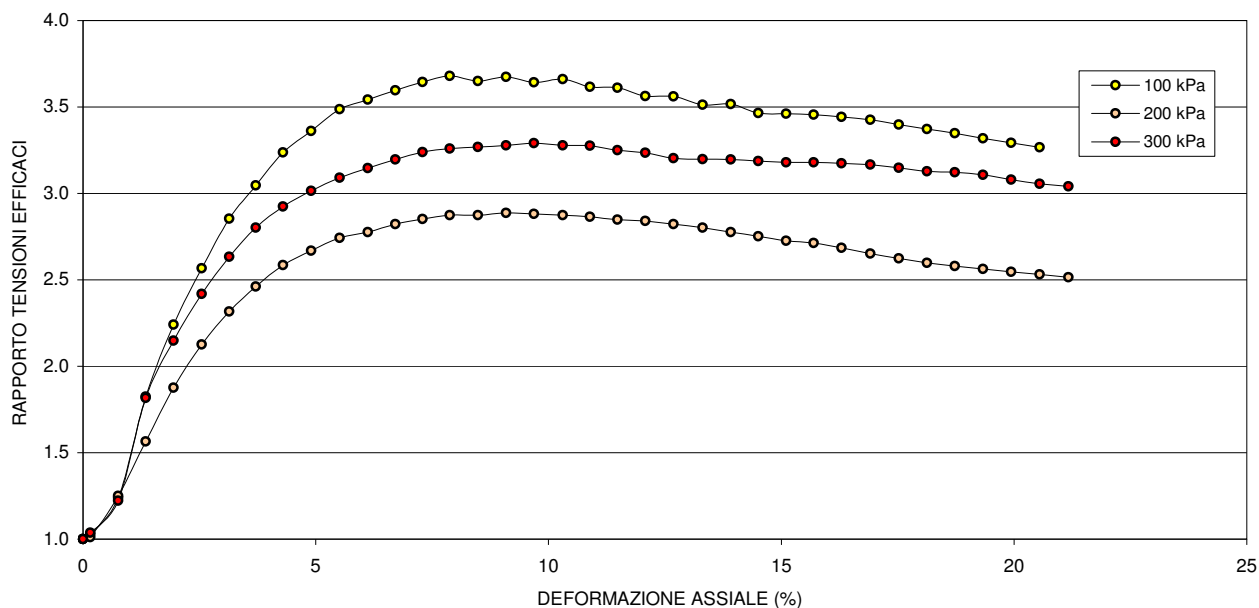
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.159	2.809	0.159	2.138	0.159	10.896
0.753	21.466	0.753	46.138	0.753	49.823
1.348	56.033	1.348	90.403	1.348	159.071
1.943	73.197	1.943	123.544	1.943	201.988
2.551	84.568	2.551	144.081	2.551	231.223
3.145	92.653	3.145	158.066	3.145	253.242
3.714	98.204	3.714	168.050	3.714	268.569
4.295	102.913	4.295	175.917	4.295	280.787
4.903	106.272	4.903	181.927	4.903	290.160
5.511	109.415	5.511	186.497	5.511	299.046
6.119	111.847	6.119	190.072	6.119	307.026
6.714	114.256	6.714	193.113	6.714	314.075
7.295	116.315	7.295	196.211	7.295	320.042
7.876	117.934	7.876	198.679	7.876	325.323
8.484	119.248	8.484	200.471	8.484	329.003
9.092	120.374	9.092	201.897	9.092	332.687
9.687	121.572	9.687	203.155	9.687	336.753
10.308	122.392	10.308	204.239	10.308	339.331
10.890	123.009	10.890	205.141	10.890	341.345
11.484	122.733	11.484	203.377	11.484	341.965
12.079	122.990	12.079	204.286	12.079	341.987
12.687	122.908	12.687	204.120	12.687	341.607
13.308	123.177	13.308	203.519	13.308	343.040
13.916	123.297	13.916	202.553	13.916	344.941
14.511	123.197	14.511	201.535	14.511	345.668
15.105	123.086	15.105	200.284	15.105	346.506
15.700	122.743	15.700	198.731	15.700	346.532
16.295	122.171	16.295	197.254	16.295	345.686
16.916	121.338	16.916	194.901	16.916	344.405
17.524	119.942	17.524	191.635	17.524	341.510
18.132	118.626	18.132	188.688	18.132	338.248
18.726	117.407	18.726	186.302	18.726	335.274
19.334	115.962	19.334	184.333	19.334	330.859
19.942	114.595	19.942	182.444	19.942	326.545
20.550	113.376	20.550	180.704	20.550	322.837
		21.171	178.658	21.171	320.313

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.159	2.000	0.159	0.000	0.159	8.000
0.753	10.000	0.753	15.000	0.753	76.000
1.348	32.000	1.348	40.000	1.348	105.000
1.943	41.000	1.943	59.000	1.943	124.000
2.551	46.000	2.551	72.000	2.551	137.000
3.145	50.000	3.145	80.000	3.145	145.000
3.714	52.000	3.714	85.000	3.714	151.000
4.295	54.000	4.295	89.000	4.295	154.000
4.903	55.000	4.903	91.000	4.903	156.000
5.511	56.000	5.511	93.000	5.511	157.000
6.119	56.000	6.119	93.000	6.119	157.000
6.714	56.000	6.714	94.000	6.714	157.000
7.295	56.000	7.295	94.000	7.295	157.000
7.876	56.000	7.876	94.000	7.876	156.000
8.484	55.000	8.484	93.000	8.484	155.000
9.092	55.000	9.092	93.000	9.092	154.000
9.687	54.000	9.687	92.000	9.687	153.000
10.308	54.000	10.308	91.000	10.308	151.000
10.890	53.000	10.890	90.000	10.890	150.000
11.484	53.000	11.484	90.000	11.484	148.000
12.079	52.000	12.079	89.000	12.079	147.000
12.687	52.000	12.687	88.000	12.687	145.000
13.308	51.000	13.308	87.000	13.308	144.000
13.916	51.000	13.916	86.000	13.916	143.000
14.511	50.000	14.511	85.000	14.511	142.000
15.105	50.000	15.105	84.000	15.105	141.000
15.700	50.000	15.700	84.000	15.700	141.000
16.295	50.000	16.295	83.000	16.295	141.000
16.916	50.000	16.916	82.000	16.916	141.000
17.524	50.000	17.524	82.000	17.524	141.000
18.132	50.000	18.132	82.000	18.132	141.000
18.726	50.000	18.726	82.000	18.726	142.000
19.334	50.000	19.334	82.000	19.334	143.000
19.942	50.000	19.942	82.000	19.942	143.000
20.550	50.000	20.550	82.000	20.550	143.000
		21.171	82.000	21.171	143.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.159	1.029	0.159	1.011	0.159	1.037
0.753	1.239	0.753	1.249	0.753	1.222
1.348	1.824	1.348	1.565	1.348	1.816
1.943	2.241	1.943	1.876	1.943	2.148
2.551	2.566	2.551	2.126	2.551	2.419
3.145	2.853	3.145	2.317	3.145	2.634
3.714	3.046	3.714	2.461	3.714	2.802
4.295	3.237	4.295	2.585	4.295	2.923
4.903	3.362	4.903	2.669	4.903	3.015
5.511	3.487	5.511	2.743	5.511	3.091
6.119	3.542	6.119	2.776	6.119	3.147
6.714	3.597	6.714	2.822	6.714	3.196
7.295	3.644	7.295	2.851	7.295	3.238
7.876	3.680	7.876	2.874	7.876	3.259
8.484	3.650	8.484	2.874	8.484	3.269
9.092	3.675	9.092	2.887	9.092	3.279
9.687	3.643	9.687	2.881	9.687	3.291
10.308	3.661	10.308	2.874	10.308	3.277
10.890	3.617	10.890	2.865	10.890	3.276
11.484	3.611	11.484	2.849	11.484	3.250
12.079	3.562	12.079	2.840	12.079	3.235
12.687	3.561	12.687	2.823	12.687	3.204
13.308	3.514	13.308	2.801	13.308	3.199
13.916	3.516	13.916	2.777	13.916	3.197
14.511	3.464	14.511	2.752	14.511	3.188
15.105	3.462	15.105	2.727	15.105	3.179
15.700	3.455	15.700	2.713	15.700	3.179
16.295	3.443	16.295	2.686	16.295	3.174
16.916	3.427	16.916	2.652	16.916	3.166
17.524	3.399	17.524	2.624	17.524	3.148
18.132	3.373	18.132	2.599	18.132	3.127
18.726	3.348	18.726	2.579	18.726	3.122
19.334	3.319	19.334	2.562	19.334	3.107
19.942	3.292	19.942	2.546	19.942	3.080
20.550	3.268	20.550	2.531	20.550	3.056
		21.171	2.514	21.171	3.040

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
99.405	1.405	201.069	1.069	297.448	5.448
100.733	10.733	208.069	23.069	248.912	24.912
96.017	28.017	205.201	45.201	274.536	79.536
95.599	36.599	202.772	61.772	276.994	100.994
96.284	42.284	200.041	72.041	278.611	115.611
96.326	46.326	199.033	79.033	281.621	126.621
97.102	49.102	199.025	84.025	283.285	134.285
97.456	51.456	198.958	87.958	286.393	140.393
98.136	53.136	199.963	90.963	289.080	145.080
98.707	54.707	200.249	93.249	292.523	149.523
99.924	55.924	202.036	95.036	296.513	153.513
101.128	57.128	202.557	96.557	300.037	157.037
102.157	58.157	204.105	98.105	303.021	160.021
102.967	58.967	205.340	99.340	306.662	162.662
104.624	59.624	207.236	100.236	309.501	164.501
105.187	60.187	207.949	100.949	312.344	166.344
106.786	60.786	209.578	101.578	315.377	168.377
107.196	61.196	211.120	102.120	318.666	169.666
108.504	61.504	212.571	102.571	320.673	170.673
108.366	61.366	211.689	101.689	322.983	170.983
109.495	61.495	213.143	102.143	323.993	170.993
109.454	61.454	214.060	102.060	325.804	170.804
110.588	61.588	214.759	101.759	327.520	171.520
110.648	61.648	215.276	101.276	329.470	172.470
111.598	61.598	215.767	100.767	330.834	172.834
111.543	61.543	216.142	100.142	332.253	173.253
111.371	61.371	215.365	99.365	332.266	173.266
111.086	61.086	215.627	98.627	331.843	172.843
110.669	60.669	215.450	97.450	331.203	172.203
109.971	59.971	213.817	95.817	329.755	170.755
109.313	59.313	212.344	94.344	328.124	169.124
108.704	58.704	211.151	93.151	325.637	167.637
107.981	57.981	210.167	92.167	322.429	165.429
107.298	57.298	209.222	91.222	320.272	163.272
106.688	56.688	208.352	90.352	318.419	161.419
106.175	56.175	207.329	89.329	317.157	160.157
105.708	55.708				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

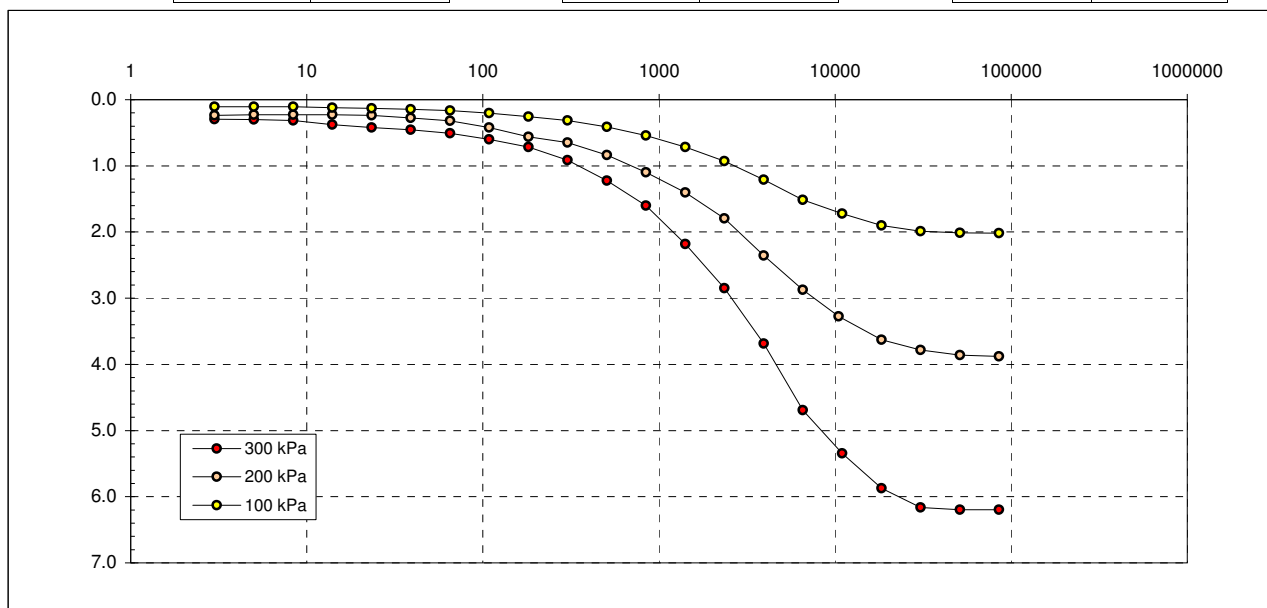
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.11
5	0.10
8	0.11
14	0.12
23	0.13
39	0.15
65	0.17
109	0.20
181	0.25
303	0.31
506	0.41
845	0.54
1412	0.72
2357	0.93
3937	1.21
6575	1.51
10979	1.72
18335	1.90
30620	1.99
51136	2.01
85398	2.02

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.24
5	0.23
8	0.23
14	0.23
23	0.24
39	0.28
65	0.32
109	0.42
181	0.56
303	0.65
506	0.84
845	1.10
1412	1.41
2357	1.80
3937	2.36
6575	2.87
10471	3.27
18335	3.63
30620	3.79
51136	3.86
85398	3.88

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.29
5	0.30
8	0.31
14	0.38
23	0.42
39	0.46
65	0.51
109	0.60
181	0.71
303	0.91
506	1.22
845	1.60
1412	2.18
2357	2.85
3937	3.69
6575	4.69
10979	5.35
18335	5.87
30620	6.16
51136	6.20
85398	6.20



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

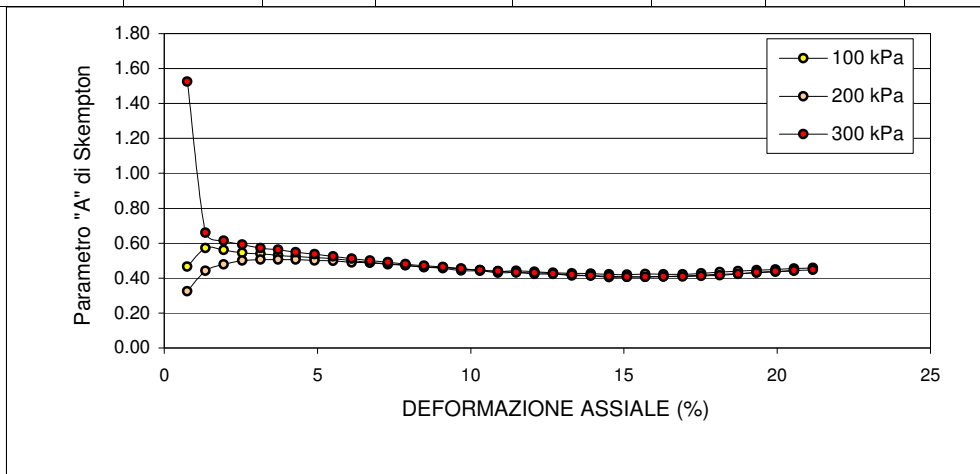
CAMPIONE: **D7S2NSH1m 6.90 - 7.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.753	0.4658	0.753	0.3251	0.753	1.5254
1.348	0.5711	1.348	0.4425	1.348	0.6601
1.943	0.5601	1.943	0.4776	1.943	0.6139
2.551	0.5439	2.551	0.4997	2.551	0.5925
3.145	0.5396	3.145	0.5061	3.145	0.5726
3.714	0.5295	3.714	0.5058	3.714	0.5622
4.295	0.5247	4.295	0.5059	4.295	0.5485
4.903	0.5175	4.903	0.5002	4.903	0.5376
5.511	0.5118	5.511	0.4987	5.511	0.5250
6.119	0.5007	6.119	0.4893	6.119	0.5114
6.714	0.4901	6.714	0.4868	6.714	0.4999
7.295	0.4815	7.295	0.4791	7.295	0.4906
7.876	0.4748	7.876	0.4731	7.876	0.4795
8.484	0.4612	8.484	0.4639	8.484	0.4711
9.092	0.4569	9.092	0.4606	9.092	0.4629
9.687	0.4442	9.687	0.4529	9.687	0.4543
10.308	0.4412	10.308	0.4456	10.308	0.4450
10.890	0.4309	10.890	0.4387	10.890	0.4394
11.484	0.4318	11.484	0.4425	11.484	0.4328
12.079	0.4228	12.079	0.4357	12.079	0.4298
12.687	0.4231	12.687	0.4311	12.687	0.4245
13.308	0.4140	13.308	0.4275	13.308	0.4198
13.916	0.4136	13.916	0.4246	13.916	0.4146
14.511	0.4059	14.511	0.4218	14.511	0.4108
15.105	0.4062	15.105	0.4194	15.105	0.4069
15.700	0.4074	15.700	0.4227	15.700	0.4069
16.295	0.4093	16.295	0.4208	16.295	0.4079
16.916	0.4121	16.916	0.4207	16.916	0.4094
17.524	0.4169	17.524	0.4279	17.524	0.4129
18.132	0.4215	18.132	0.4346	18.132	0.4169
18.726	0.4259	18.726	0.4401	18.726	0.4235
19.334	0.4312	19.334	0.4448	19.334	0.4322
19.942	0.4363	19.942	0.4495	19.942	0.4379
20.550	0.4410	20.550	0.4538	20.550	0.4429
		21.171	0.4590	21.171	0.4464



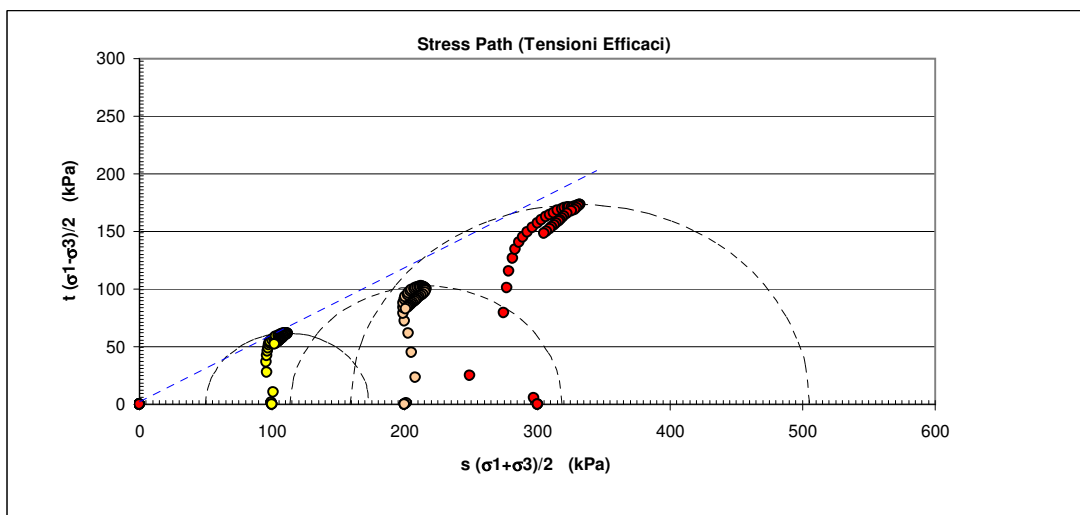
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

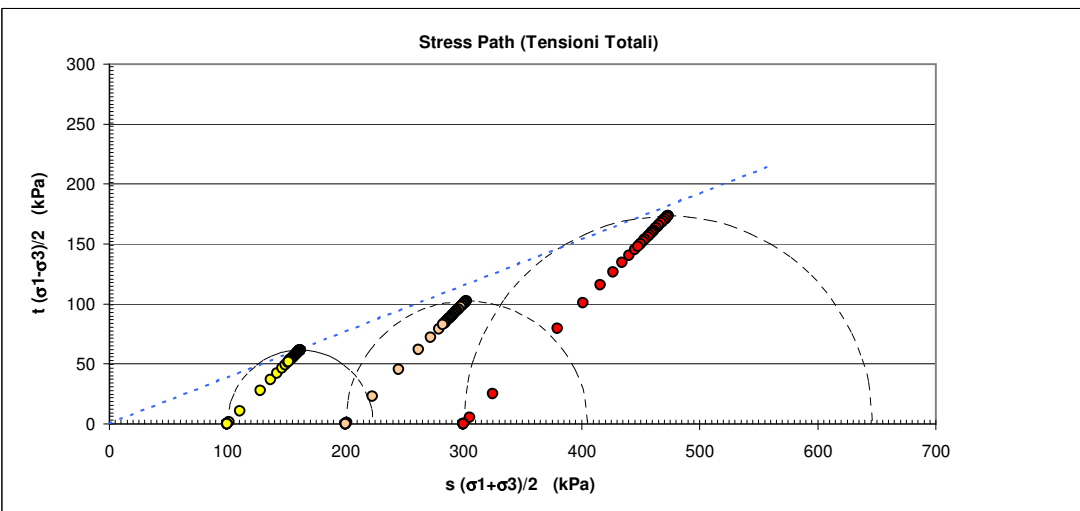
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D7S2NSH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	123	205	347
deformazione (%)	16.9	15.1	16.9
tensione efficace s' (kPa)	111	213	332
tensione efficace t' (kPa)	62	103	173
c' (kPa):	2.2	ϕ' (°):	30.4


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	123	205	347
deformazione (%)	16.9	15.1	16.9
tensione totale s (kPa)	161.6	302.6	473.3
tensione efficace t (kPa)	61.6	102.6	173.3
c (kPa):	0.6	ϕ' (°):	21.0




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.50		P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 49 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1			
		150	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio			
		140	-	W naturale (%)		9.7	
				γ naturale(Mg/m ³)		1.94	
				γ secco (Mg/m ³)		1.77	
				γ immerso (Mg/m ³)		1.11	
				porosità (%)		34	
				indice dei vuoti		0.53	
				grado di saturazione (%)		50	
				massa specifica (Mg/m ³)		2.700	
				PROVE ESEGUITE			
				Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	SI
				Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
				Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI
				Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-
				Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
				Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
				Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
						Taglio Torsionale Cicl.	-
				NOTE: -			
11.00 basso							

Io Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

612.68

2.22

TERRA UMIDA (g)

894.76

135.87

TERRA ESSICATA* (g)

869.42

124.21

UMDITA' DETERMINATA (%)

9.9

9.6

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

9.7

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.52	136.49
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	309.41	306.70
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.95	1.93
MEDIA (Mg/m³)	=	1.94

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D7S2NSH2	m 10.50 - 11.00			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

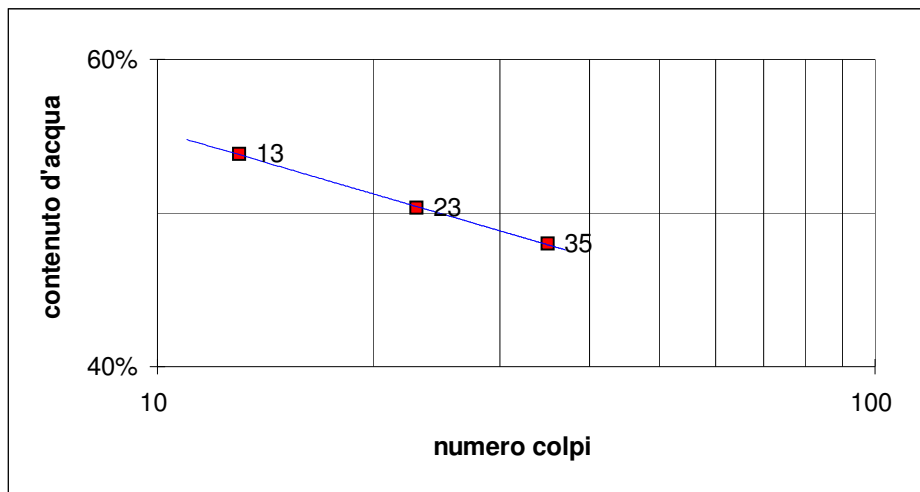
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	23	13			
massa umida+ tara (g)	23.14	23.40	24.08	15.52	13.76	894.76
massa secca+ tara (g)	16.35	16.29	16.42	12.78	11.38	869.42
acqua contenuta (g)	6.79	7.11	7.66	2.74	2.38	25.34
tara (g)	2.20	2.16	2.19	2.20	2.23	612.68
peso secco (g)	14.15	14.13	14.23	10.58	9.15	256.74
contenuto d'acqua	48.0%	50.3%	53.8%	25.9%	26.0%	9.9%

Umidità Naturale	Wn =	10%
Limite Liquido	LL =	50%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	24%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

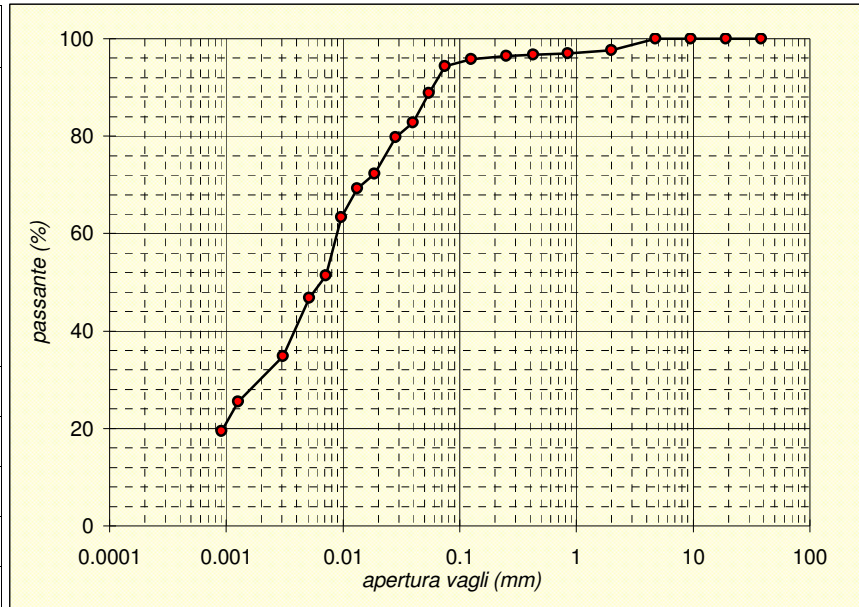
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	5.92	2.31	97.69
292	setaccio	0.850	1.97	3.07	96.93
293	setaccio	0.425	0.50	3.27	96.73
282	setaccio	0.250	0.74	3.56	96.44
283	setaccio	0.125	1.60	4.18	95.82
286	setaccio	0.075	3.62	5.59	94.41
-	calcolato	0.0545	14.47	11.23	88.77
-	calcolato	0.0396	15.38	17.22	82.78
-	calcolato	0.0284	7.69	20.21	79.79
-	calcolato	0.0186	19.22	27.70	72.30
-	calcolato	0.0133	7.69	30.69	69.31
-	calcolato	0.0096	15.38	36.68	63.32
-	calcolato	0.0071	30.76	48.66	51.34
-	calcolato	0.0051	11.53	53.15	46.85
-	calcolato	0.0031	30.76	65.13	34.87
-	calcolato	0.0013	24.19	74.55	25.45
-	calcolato	0.0009	15.37	80.54	19.46
-	fondo	49.96	19.46	100.00	0.00
TOTALE		256.74	ϕ max (mm) = 2.9		

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	33.5
18	60	31.5
18	120	30.5
18	300	28.0
18	600	27.0
18	1200	25.0
18	2400	21.0
18	4800	19.5
18	14400	15.5
20	86400	12.0
20	172800	10.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	2.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	5.6%	6.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	64.1%	61.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	30.3%	30.3%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01-28/02/19
VERBALE ACC.:	770/18	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

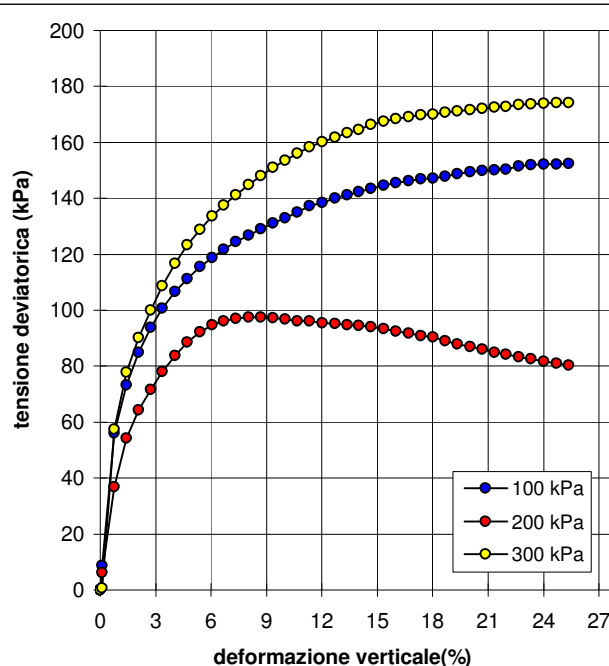
cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINO			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83	7.63 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	171.9	170.2	172.8
0.09	8.67	0.09	6.16	0.09	0.61	Umidità naturale (%):	8.9	8.9	8.9
0.76	56.16	0.76	36.87	0.76	57.45	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.96	1.94	1.97
1.43	73.32	1.43	54.16	1.43	77.77	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.80	1.78	1.80
2.09	84.90	2.09	64.25	2.09	90.09	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
2.73	93.89	2.73	71.68	2.73	100.05				
3.36	100.74	3.36	78.09	3.36	108.63				
4.04	106.61	4.04	83.79	4.04	116.69				
4.71	111.33	4.71	88.58	4.71	123.40				
5.39	115.54	5.39	92.22	5.39	128.92				
6.05	118.73	6.05	94.76	6.05	133.57				
6.69	121.65	6.69	96.21	6.69	137.44				
7.35	124.57	7.35	96.99	7.35	141.30				
8.03	126.77	8.03	97.47	8.03	144.81				
8.70	129.17	8.70	97.39	8.70	148.11				
9.37	131.21	9.37	97.15	9.37	150.96				
10.03	133.00	10.03	96.76	10.03	153.46				
10.67	134.99	10.67	96.22	10.67	156.08				
11.34	137.21	11.34	96.04	11.34	158.30				
12.02	138.52	12.02	95.53	12.02	160.21				
12.70	140.03	12.70	95.25	12.70	161.70				
13.37	141.21	13.37	94.74	13.37	163.47				
14.02	142.25	14.02	94.41	14.02	164.49				
14.66	143.56	14.66	94.00	14.66	166.30				
15.34	144.54	15.34	93.32	15.34	167.54				
16.01	145.44	16.01	92.44	16.01	168.48				
16.69	146.14	16.69	91.69	16.69	169.20				
17.36	146.83	17.36	90.74	17.36	169.71				
18.01	147.11	18.01	90.31	18.01	169.95				
18.66	147.91	18.66	88.96	18.66	170.64				
19.34	148.77	19.34	87.79	19.34	171.17				
20.03	149.45	20.03	86.91	20.03	171.67				
20.68	149.81	20.68	85.99	20.68	172.05				
21.35	150.18	21.35	84.92	21.35	172.44				
21.98	150.40	21.98	84.17	21.98	172.82				
22.65	151.46	22.65	83.32	22.65	173.42				
23.33	151.99	23.33	82.58	23.33	173.68				
24.02	152.15	24.02	81.65	24.02	173.92				
24.70	152.16	24.70	81.05	24.70	174.19				
25.35	152.32	25.35	80.41	25.35	174.16				


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

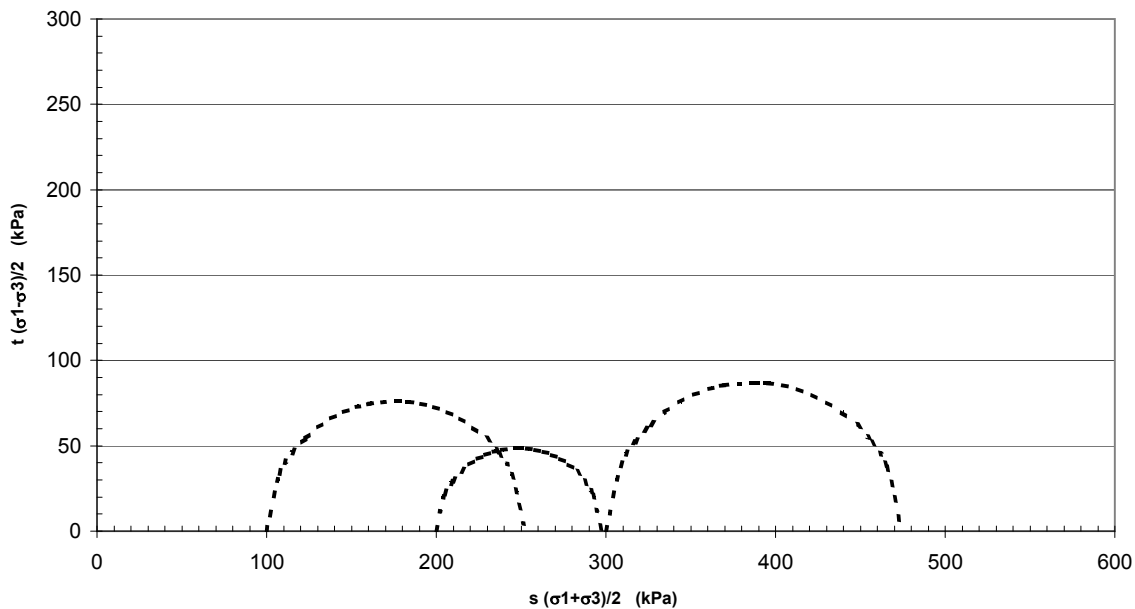
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH2**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 01-28/02/19
VERBALE ACC.: 770/18 DATA CONSEGNA: 28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	300
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	152.32	97.47	174.19
Deformazione a rottura (%):	25.35	8.03	24.70
Cu (kPa):	76.16	48.73	87.09
Cu Media (kPa):	70.66		
Dev. Standard Cu (kPa):	19.76		

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

edometro n: Ed 14

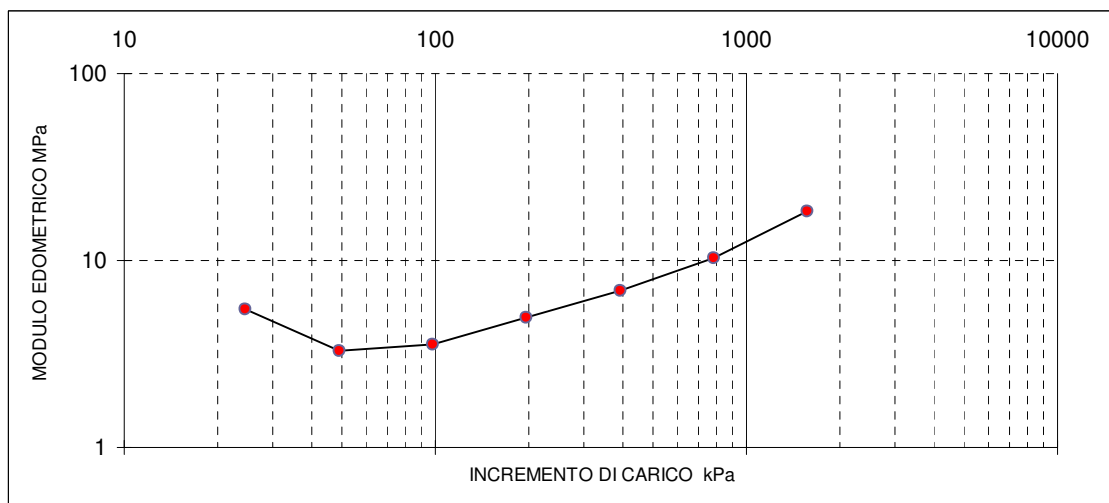
bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.012	0.06	0.453	0.453			
24.5	0.057	0.28	0.450	0.451	0.026	0.018	5.51
49.1	0.206	1.03	0.439	0.440	0.044	0.030	3.28
98.1	0.481	2.40	0.419	0.424	0.041	0.028	3.57
196.2	0.876	4.38	0.390	0.394	0.029	0.020	4.97
392.4	1.442	7.21	0.349	0.354	0.021	0.014	6.93
784.8	2.200	11.00	0.294	0.301	0.014	0.010	10.35
1569.6	3.056	15.28	0.232	0.239	0.008	0.005	18.34
392.4	2.827	14.14	0.248	0.247			
98.1	2.427	12.14	0.278	0.276			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.573
Umidità (%):	9.6	10.1
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	2.03	2.33
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.86	2.11
Indice dei vuoti:	0.45	0.28
Grado di Saturazione (%):	57	98
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

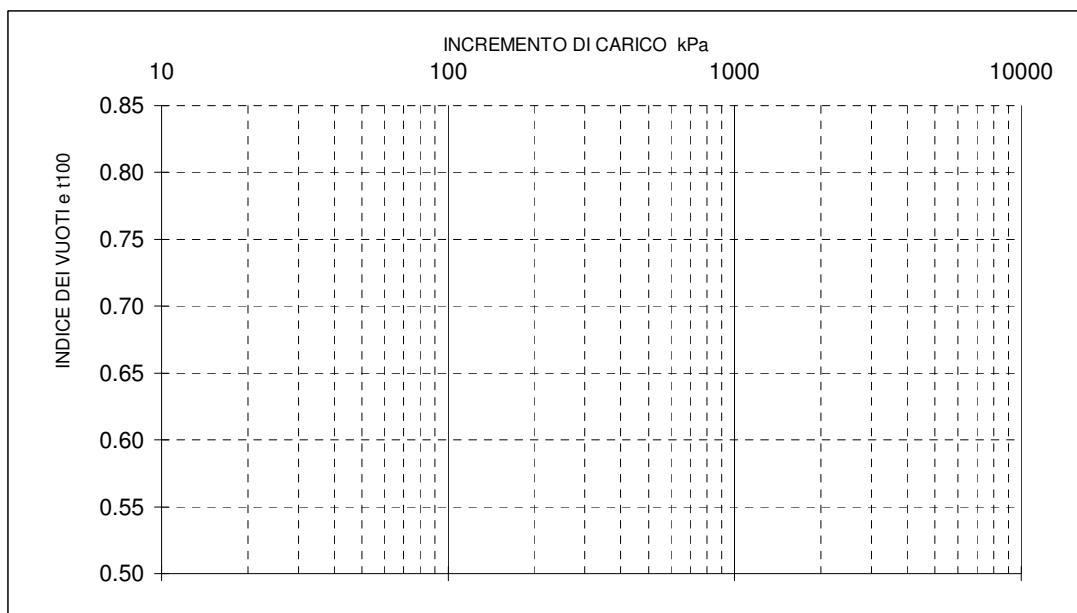
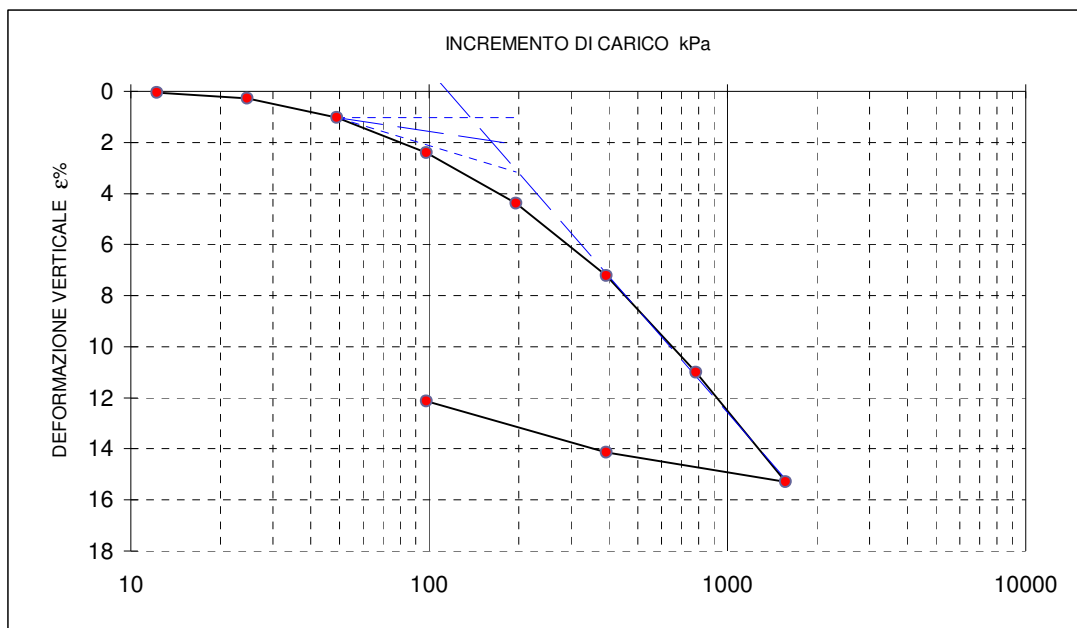
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.003	0.016	0.078	0.256	0.546	0.963
0.14	0.003	0.016	0.080	0.263	0.557	0.975
0.23	0.003	0.019	0.084	0.273	0.573	1.000
0.39	0.004	0.021	0.089	0.284	0.590	1.021
1.08	0.005	0.025	0.105	0.310	0.631	1.078
1.81	0.005	0.029	0.115	0.328	0.654	1.112
5.05	0.006	0.036	0.139	0.368	0.722	1.209
8.44	0.007	0.038	0.151	0.390	0.758	1.263
14.09	0.007	0.040	0.162	0.406	0.785	1.304
39.29	0.008	0.044	0.179	0.432	0.819	1.358
65.61	0.009	0.045	0.186	0.439	0.829	1.374
109.58	0.010	0.047	0.190	0.445	0.840	1.392
182.98	0.011	0.049	0.195	0.454	0.847	1.400
305.58	0.011	0.051	0.199	0.458	0.855	1.412
510.33	0.012	0.053	0.201	0.466	0.864	1.427
852.27	0.012	0.055	0.204	0.473	0.868	1.430
1423.30	0.012	0.057	0.206	0.481	0.876	1.442

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.552	2.300	2.974	2.799		
0.14	1.566	2.317	2.964	2.789		
0.23	1.592	2.349	2.955	2.778		
0.39	1.617	2.379	2.948	2.766		
1.08	1.689	2.470	2.920	2.735		
1.81	1.739	2.524	2.911	2.716		
5.05	1.870	2.687	2.882	2.657		
8.44	1.950	2.772	2.868	2.615		
14.09	2.010	2.841	2.855	2.569		
39.29	2.088	2.935	2.843	2.489		
65.61	2.111	2.961	2.840	2.471		
109.58	2.130	2.976	2.838	2.452		
182.98	2.145	2.994	2.836	2.444		
305.58	2.161	3.014	2.834	2.439		
510.33	2.173	3.031	2.832	2.435		
852.27	2.187	3.042	2.830	2.431		
1423.30	2.200	3.056	2.827	2.427		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

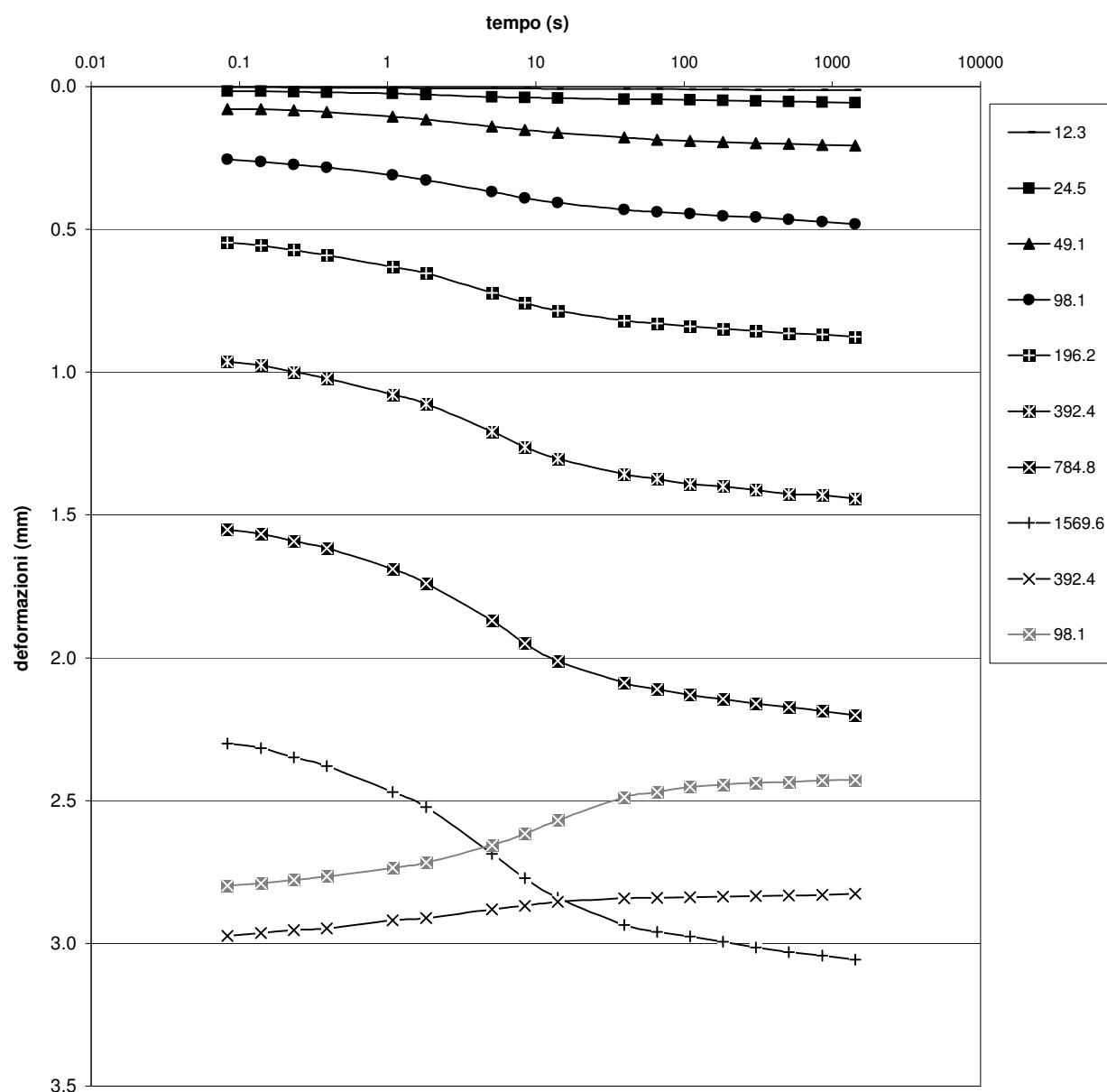
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S2NSH2 m 10.50 - 11.00		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

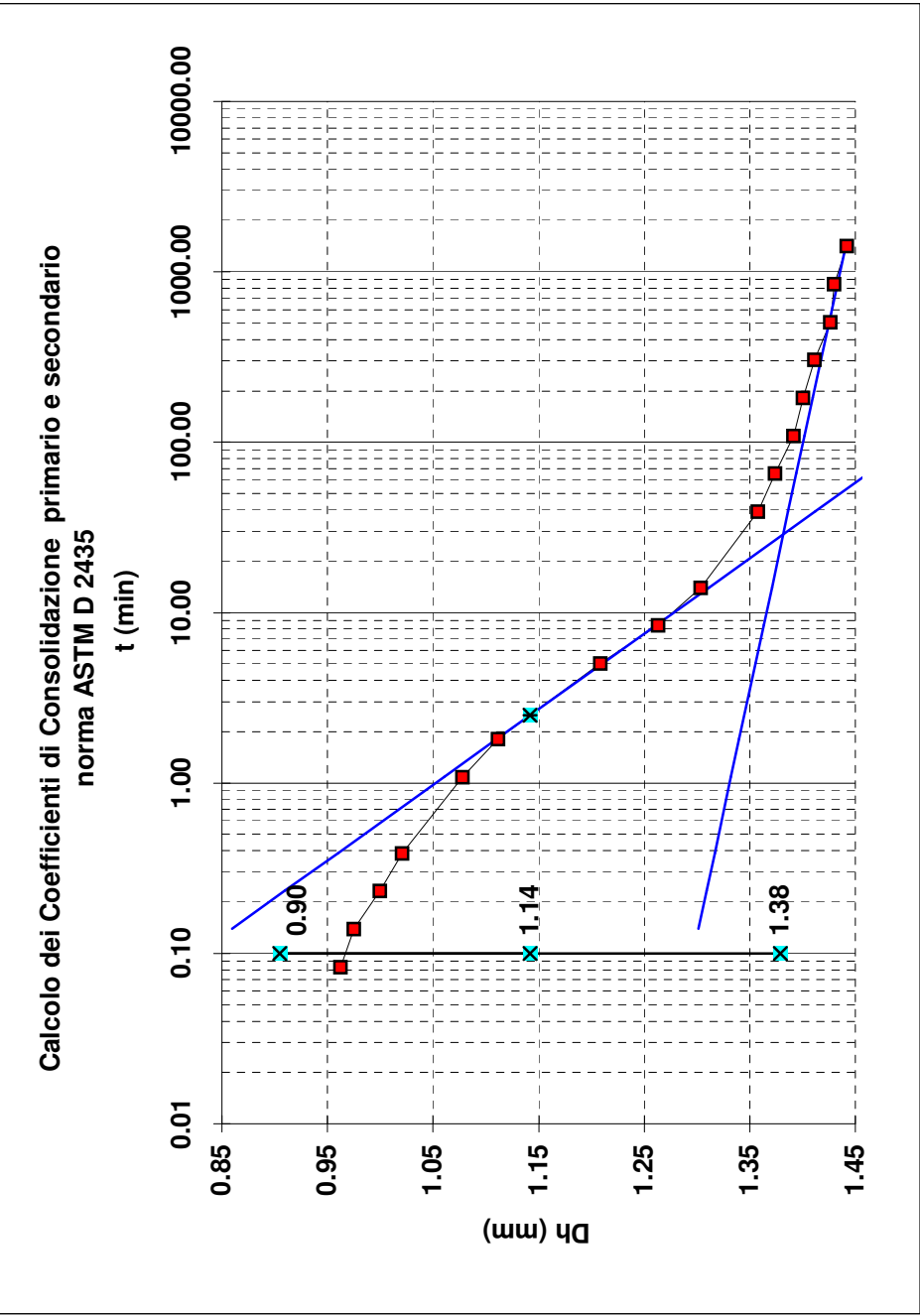
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.876
0.08	0.963
0.14	0.975
0.23	1.000
0.39	1.021
1.08	1.078
1.81	1.112
5.05	1.209
8.44	1.263
14.09	1.304
39.29	1.358
65.61	1.374
109.58	1.392
182.98	1.400
305.58	1.412
510.33	1.427
852.27	1.430
1423.30	1.442

ts50 (min)	2.49
ts50 (sec)	150
lk (m/s)	1.66E-10
Cv (cm²/s)	1.17E-03
C alfa	1.82E-03

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D7S2NSH2
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/02/19
AL:	03/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

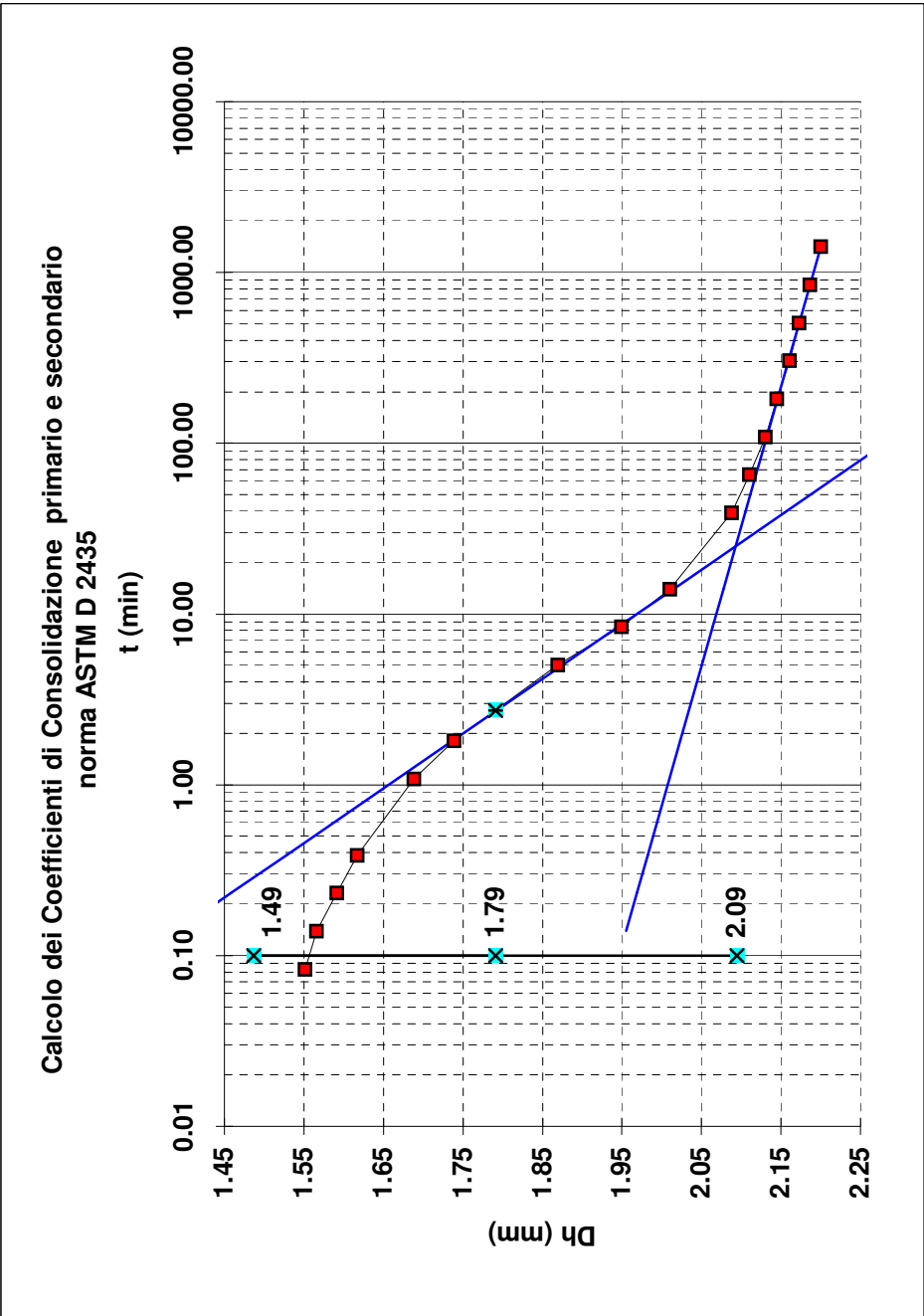
Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.442
0.08	1.552
0.14	1.566
0.23	1.592
0.39	1.617
1.08	1.689
1.81	1.739
5.05	1.870
8.44	1.950
14.09	2.010
39.29	2.088
65.61	2.111
109.58	2.130
182.98	2.145
305.58	2.161
510.33	2.173
852.27	2.187
1423.30	2.200

ts50 (min)	2.71
ts50 (sec)	163
lk (m/s)	9.49E-11
Cv (cm ² /s)	1.00E-03
C alfa	3.29E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D7S2NSH2
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19

COMMESSA:	17812/18	Natura del Campione:
VERBALE ACC.:	043/19	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
CERTIFICATO n°:	0	
rev.0 del:	00/01/00	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

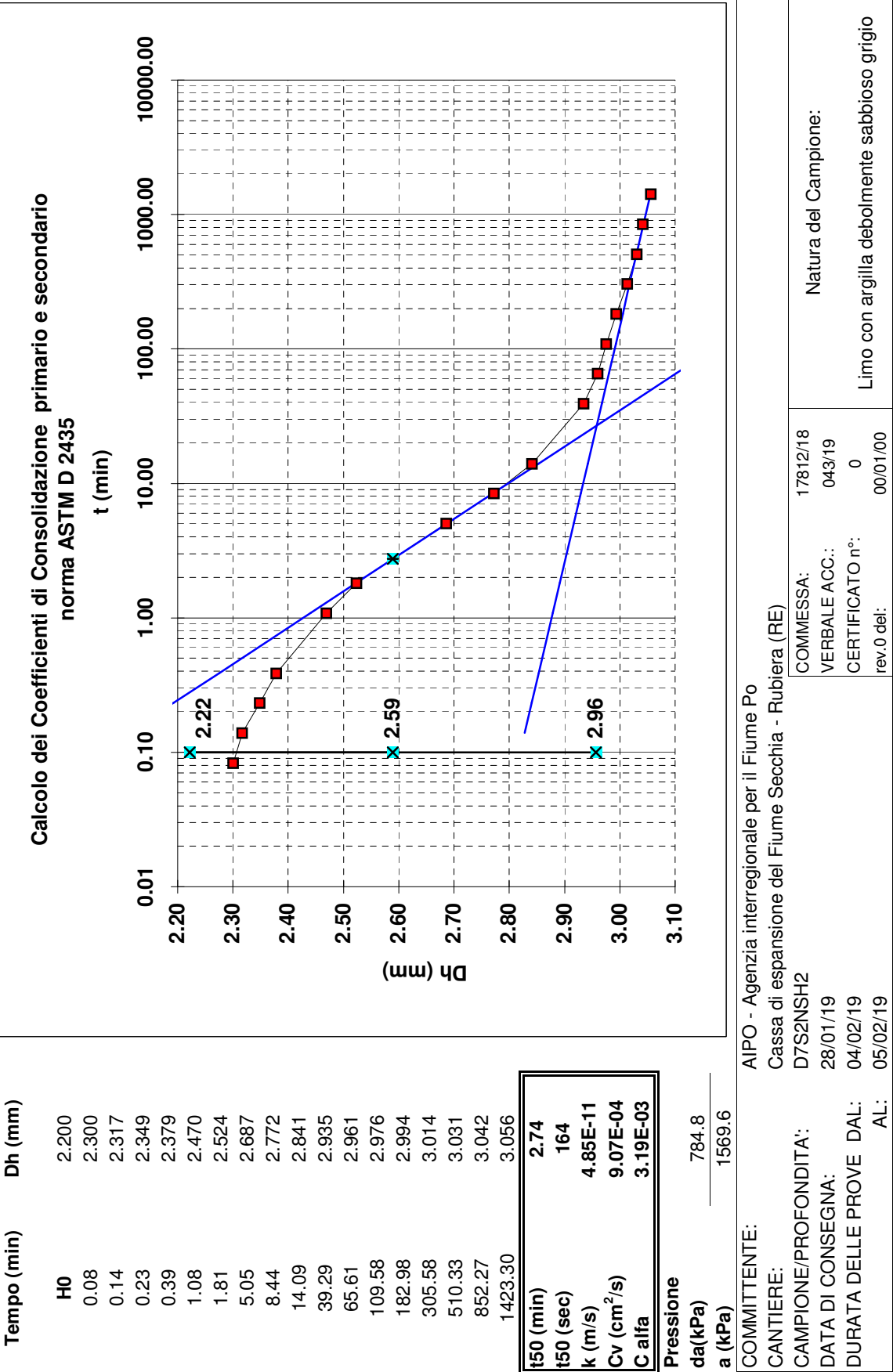
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S3N CR1 m 12.00 - 12.60**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia media-fine debolmente ghiaiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 21.5
	γ ricostituito(Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
12.60 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S3N CR1 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia media-fine debolmente ghiaiosa debolmente limosa marrone

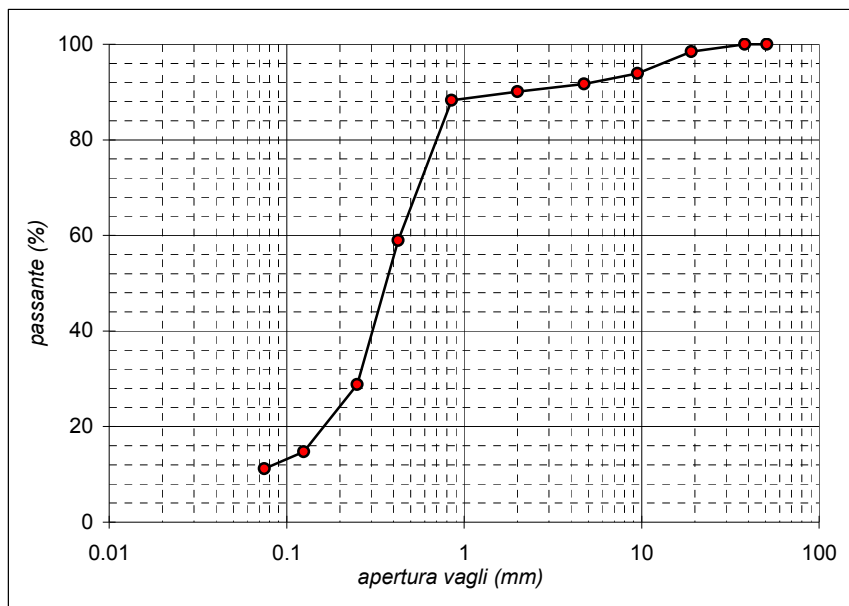
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	11.44	1.51	1.51	98.49
573	setaccio	9.5	34.81	4.60	6.11	93.89
290	setaccio	4.75	16.63	2.20	8.31	91.69
291	setaccio	2.0	12.30	1.63	9.94	90.06
292	setaccio	0.850	13.47	1.78	11.72	88.28
293	setaccio	0.425	221.82	29.33	41.05	58.95
282	setaccio	0.250	228.11	30.16	71.21	28.79
283	setaccio	0.125	106.15	14.03	85.24	14.76
286	setaccio	0.075	27.07	3.58	88.82	11.18
	fondo		84.57	11.18	100.00	0.00
TOTALE			756.37		ϕ max (mm) = 21.5	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	8.3%	9.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	80.5%	78.9%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	11.2%	11.2%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007


® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S3N CR2 m 18.00 - 19.00**
COMMESSA: 17812/18
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 18.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa marrone
	W naturale (%) 6.1
	γ ricostituito (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE:
19.00 basso	

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S3N CR2 m 18.00 - 19.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia da grossa a fine sabbiosa debolmente limosa marrone

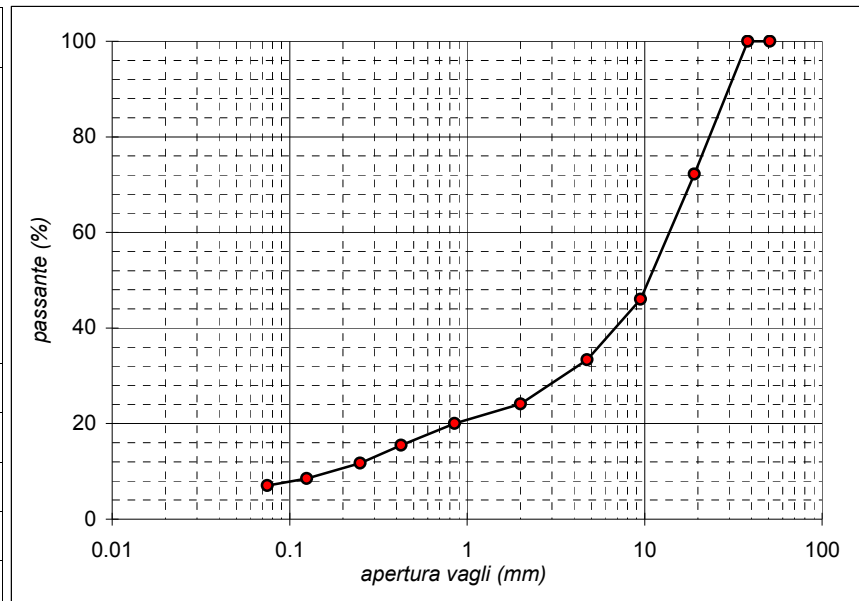
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	719.11	27.76	27.76	72.24
573	setaccio	9.5	679.67	26.24	54.00	46.00
290	setaccio	4.75	327.69	12.65	66.66	33.34
291	setaccio	2.0	238.40	9.20	75.86	24.14
292	setaccio	0.850	106.97	4.13	79.99	20.01
293	setaccio	0.425	117.53	4.54	84.53	15.47
282	setaccio	0.250	97.56	3.77	88.29	11.71
283	setaccio	0.125	82.96	3.20	91.50	8.50
286	setaccio	0.075	37.46	1.45	92.94	7.06
	fondo		182.80	7.06	100.00	0.00
TOTALE			2590.15		ϕ max (mm) = 24.0	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro

t° C	Tempo (s)	Lettura
	30	
	60	
	120	
	300	
	600	
	1200	
	2400	
	4800	
	14400	
	86400	
	172800	
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	66.7%	75.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,075 mm
	26.3%	17.1%
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm
	7.1%	7.1%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova




Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE:	D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	101/19
DATA CONSEGNA:	20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 58 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	115	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio
	70	-	W naturale (%) 30.3 γ naturale(Mg/m ³) 1.91 γ secco (Mg/m ³) 1.47 γ immerso (Mg/m ³) 0.92 porosità (%) 46 indice dei vuoti 0.84 grado di saturazione (%) 97 massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	145	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI Gran. Setacciatura SI Edometria SI Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	145	-	NOTE: -
6.70 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

308.34

2.16

TERRA UMIDA (g)

713.82

168.35

TERRA ESSICATA* (g)

619.72

129.62

UMDITA' DETERMINATA (%)

30.2

30.4

UMIDITA' CALCOLATA (%)

=

30.3

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70**

COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.26	136.34
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	305.94	304.80
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.91	1.91
MEDIA (Mg/m³)	=	1.91

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	D7S3NSH1	m 6.00 - 6.70			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	20/02/19		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

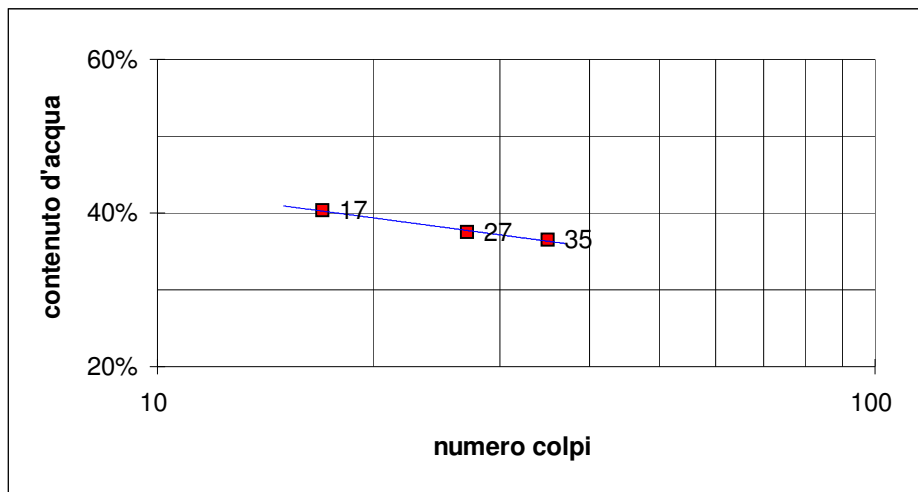
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	27	17			
massa umida+ tara (g)	24.13	25.15	21.69	13.02	12.75	713.82
massa secca+ tara (g)	18.27	18.89	16.10	11.06	10.82	619.72
acqua contenuta (g)	5.86	6.26	5.59	1.96	1.93	94.10
tara (g)	2.21	2.19	2.24	2.19	2.24	308.34
peso secco (g)	16.06	16.70	13.86	8.87	8.58	311.38
contenuto d'acqua	36.5%	37.5%	40.3%	22.1%	22.5%	30.2%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	38%
Limite Plastico	LP =	22%
Indice Plastico	IP =	16%



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

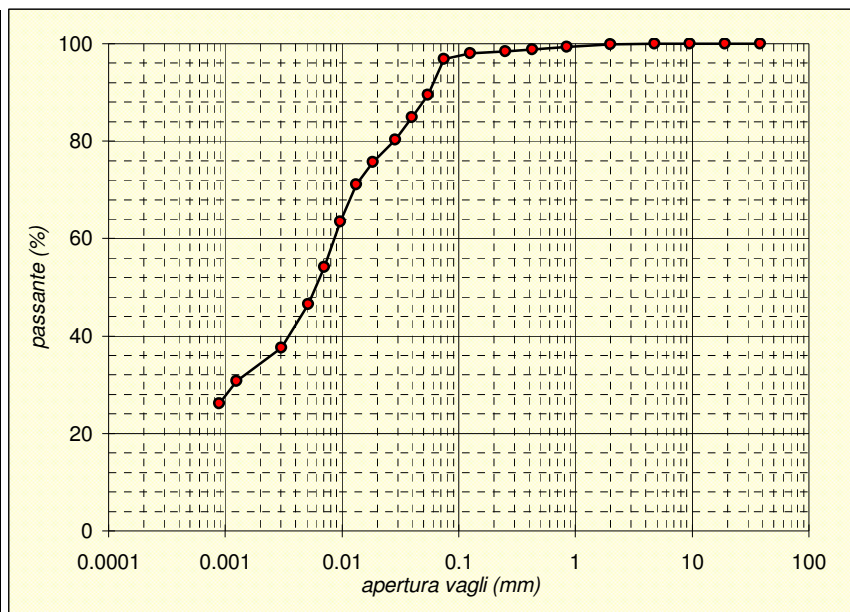
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.54	0.17	99.83
292	setaccio	0.850	1.40	0.62	99.38
293	setaccio	0.425	1.70	1.17	98.83
282	setaccio	0.250	1.11	1.53	98.47
283	setaccio	0.125	1.32	1.95	98.05
286	setaccio	0.075	3.71	3.14	96.86
-	calcolato	0.0549	22.85	10.48	89.52
-	calcolato	0.0396	14.35	15.09	84.91
-	calcolato	0.0286	14.35	19.69	80.31
-	calcolato	0.0184	14.35	24.30	75.70
-	calcolato	0.0133	14.35	28.91	71.09
-	calcolato	0.0097	23.91	36.59	63.41
-	calcolato	0.0071	28.70	45.80	54.20
-	calcolato	0.0051	23.91	53.48	46.52
-	calcolato	0.0030	27.85	62.43	37.57
-	calcolato	0.0012	21.37	69.29	30.71
-	calcolato	0.0009	14.34	73.90	26.10
-	fondo	81.27	26.10	100.00	0.00
TOTALE		311.38		ϕ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	33.0
18	60	31.5
18	120	30.0
18	300	28.5
18	600	27.0
18	1200	24.5
18	2400	21.5
18	4800	19.0
18.5	14400	16.0
20	86400	13.5
20	172800	12.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.1%	7.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	62.5%	58.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	34.4%	34.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

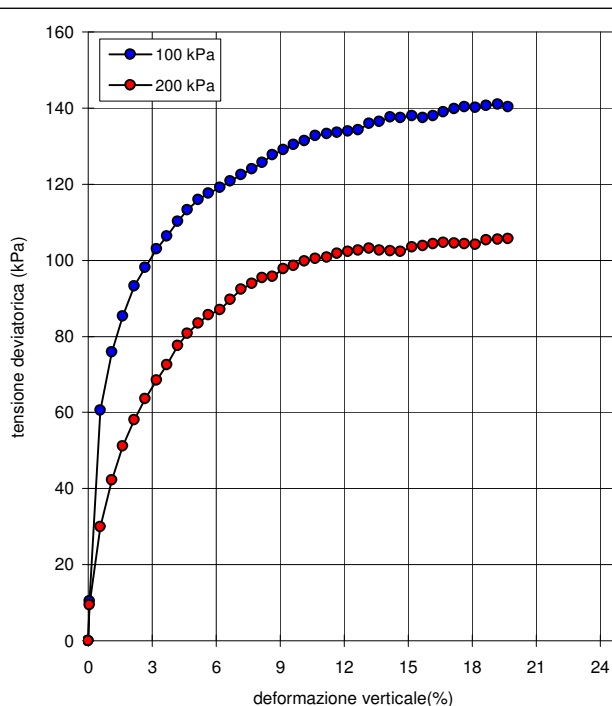
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.07	10.38	0.07	9.43
0.56	60.52	0.56	29.87
1.12	75.93	1.12	42.20
1.61	85.35	1.61	51.10
2.17	93.25	2.17	58.10
2.68	98.16	2.68	63.53
3.20	102.91	3.20	68.46
3.69	106.39	3.69	72.46
4.20	110.22	4.20	77.55
4.66	113.16	4.66	80.72
5.16	115.85	5.16	83.50
5.63	117.65	5.63	85.62
6.17	119.17	6.17	86.92
6.67	120.80	6.67	89.69
7.18	122.55	7.18	92.33
7.68	123.97	7.68	93.91
8.18	125.76	8.18	95.39
8.65	127.72	8.65	95.77
9.15	129.07	9.15	97.77
9.65	130.40	9.65	98.56
10.16	131.45	10.16	99.79
10.66	132.80	10.66	100.47
11.18	133.25	11.18	100.81
11.68	133.58	11.68	101.77
12.19	133.94	12.19	102.24
12.66	134.21	12.66	102.60
13.16	135.92	13.16	103.07
13.65	136.43	13.65	102.64
14.17	137.68	14.17	102.54
14.66	137.49	14.66	102.33
15.18	137.97	15.18	103.53
15.68	137.38	15.68	103.87
16.18	137.94	16.18	104.27
16.65	138.90	16.65	104.62
17.15	139.79	17.15	104.50
17.64	140.40	17.64	104.39
18.16	140.21	18.16	104.08
18.66	140.69	18.66	105.34
19.20	140.95	19.20	105.49
19.69	140.38	19.69	105.69

CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	164.6	164.4
Umidità naturale (%):	32.7	32.7
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.87	1.87
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.41	1.41
sigma 3:	100 kPa	200 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

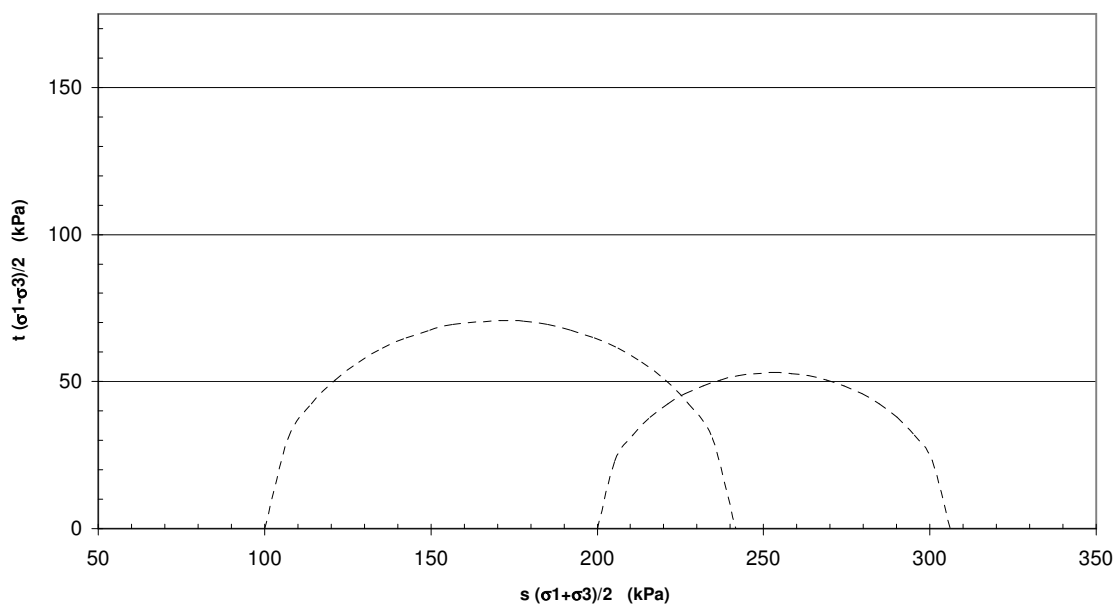
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S3NSH1		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	08 - 28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	100	200	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	140.95	105.69	
Deformazione a rottura (%):	19.20	19.69	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

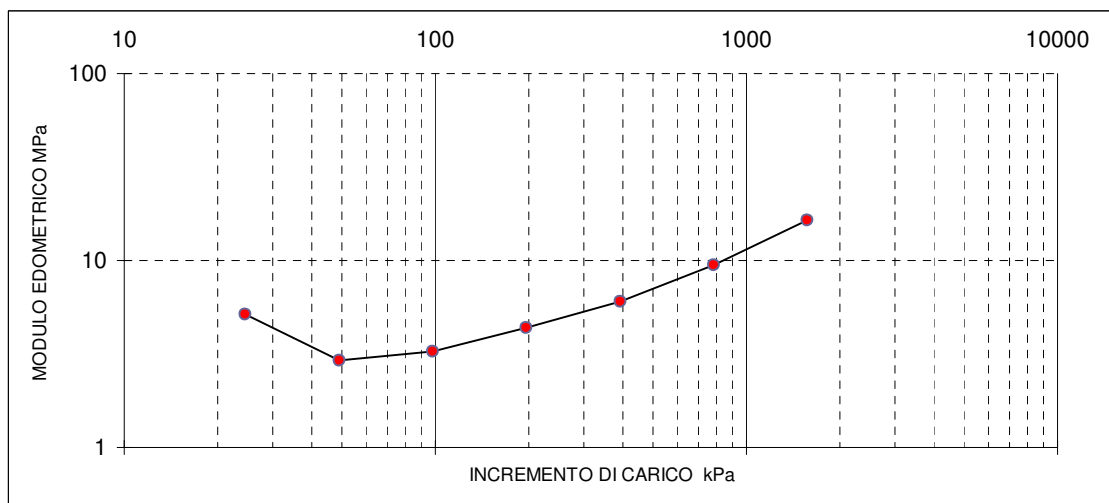
edometro n: Ed 11 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(MPa)
12.3	0.039	0.19	0.818	0.818			
24.5	0.086	0.43	0.814	0.814	0.035	0.019	5.15
49.1	0.254	1.27	0.798	0.800	0.062	0.034	2.93
98.1	0.555	2.77	0.771	0.776	0.056	0.031	3.26
196.2	1.005	5.03	0.730	0.737	0.042	0.023	4.36
392.4	1.655	8.28	0.671	0.680	0.030	0.017	6.04
784.8	2.482	12.41	0.595	0.608	0.019	0.011	9.49
1569.6	3.436	17.18	0.509	0.521	0.011	0.006	16.45
392.4	3.311	16.55	0.520	0.522			
98.1	3.048	15.24	0.544	0.542			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	16.952
Umidità (%):	30.2	20.1
Massa volumica apparente (Mg/m ³):	1.93	2.10
Massa volumica apparente secca (Mg/m ³):	1.48	1.75
Indice dei vuoti:	0.82	0.54
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m ³)	2.70	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

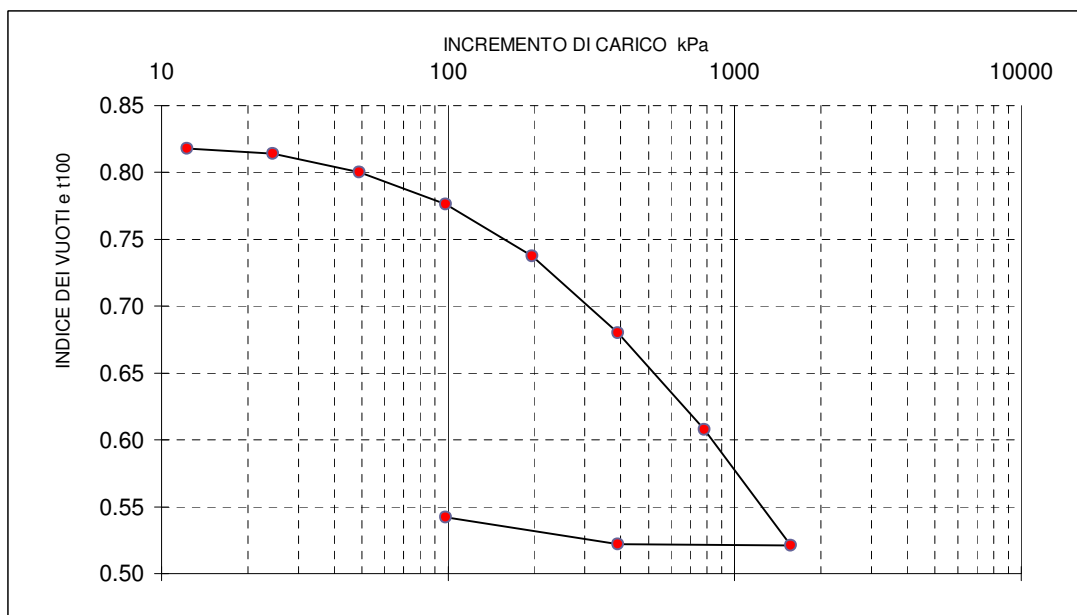
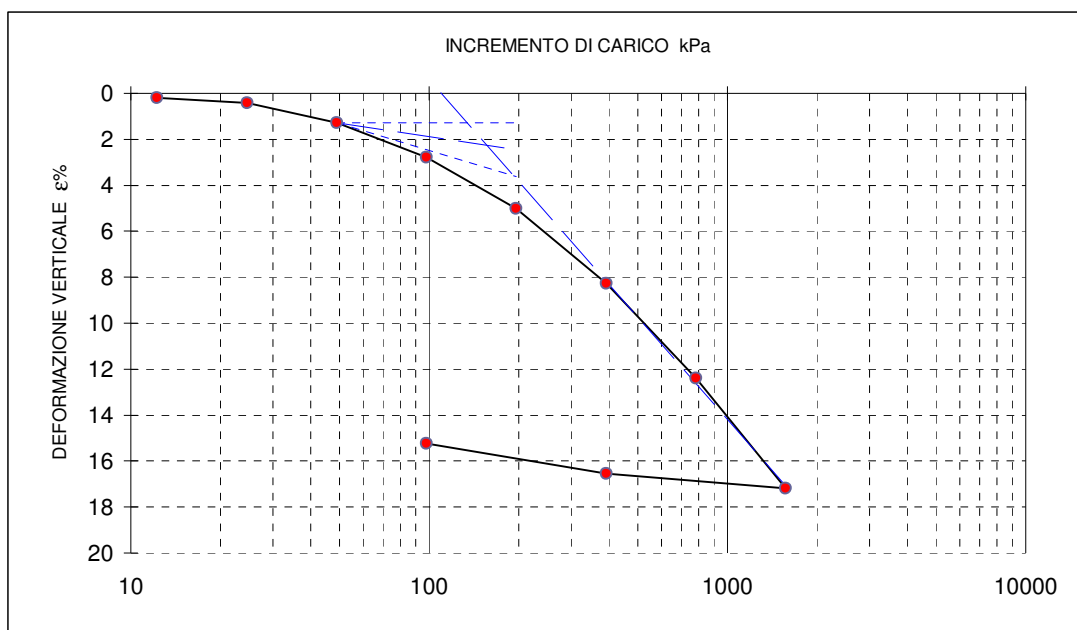
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.026	0.056	0.118	0.310	0.634	1.089
0.14	0.027	0.058	0.122	0.322	0.647	1.104
0.23	0.029	0.060	0.129	0.338	0.671	1.128
0.39	0.029	0.064	0.136	0.353	0.694	1.149
1.08	0.032	0.068	0.154	0.387	0.744	1.229
1.81	0.033	0.072	0.166	0.409	0.783	1.269
5.05	0.034	0.076	0.190	0.458	0.851	1.385
8.44	0.035	0.077	0.199	0.477	0.883	1.430
14.09	0.035	0.078	0.210	0.491	0.908	1.478
39.29	0.036	0.079	0.220	0.510	0.939	1.536
65.61	0.037	0.081	0.226	0.518	0.950	1.556
109.58	0.038	0.082	0.230	0.524	0.960	1.574
182.98	0.038	0.082	0.235	0.529	0.968	1.592
305.58	0.039	0.084	0.241	0.536	0.982	1.611
510.33	0.039	0.085	0.247	0.543	0.986	1.629
852.27	0.039	0.085	0.250	0.549	0.999	1.642
1423.30	0.039	0.086	0.254	0.555	1.005	1.655

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.778	2.582	3.411	3.288		
0.14	1.800	2.608	3.408	3.282		
0.23	1.828	2.648	3.403	3.275		
0.39	1.860	2.697	3.396	3.269		
1.08	1.954	2.816	3.378	3.244		
1.81	2.005	2.892	3.369	3.222		
5.05	2.157	3.055	3.354	3.187		
8.44	2.216	3.132	3.346	3.171		
14.09	2.270	3.201	3.337	3.146		
39.29	2.343	3.282	3.327	3.102		
65.61	2.369	3.310	3.323	3.083		
109.58	2.391	3.338	3.319	3.071		
182.98	2.412	3.361	3.317	3.065		
305.58	2.435	3.381	3.315	3.061		
510.33	2.450	3.401	3.312	3.055		
852.27	2.466	3.422	3.311	3.052		
1423.30	2.482	3.436	3.311	3.048		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

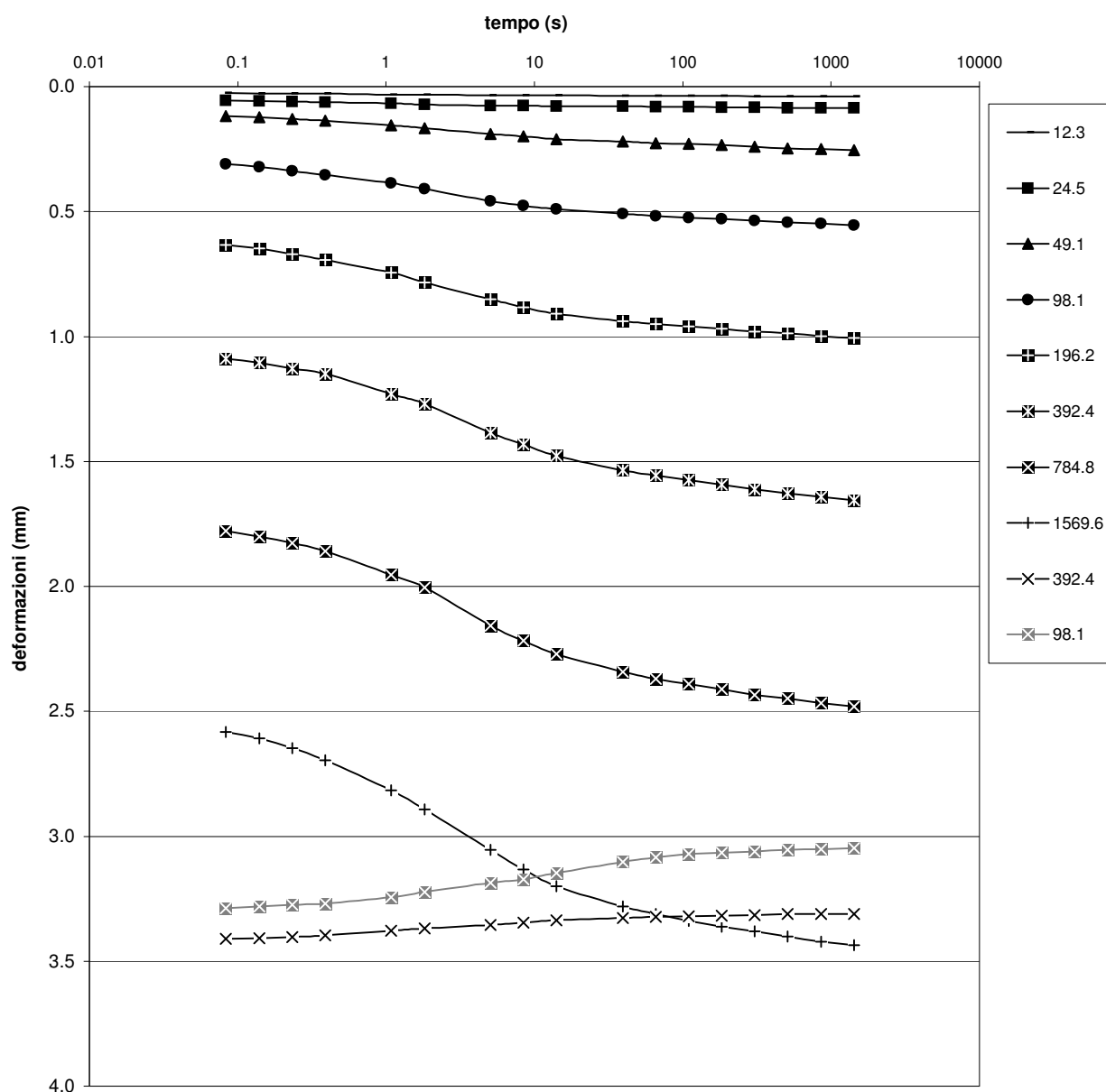
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	D7S3NSH1 m 6.00 - 6.70		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	20-28/02/19
VERBALE ACC.:	043/19	DATA CONSEGNA:	28/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

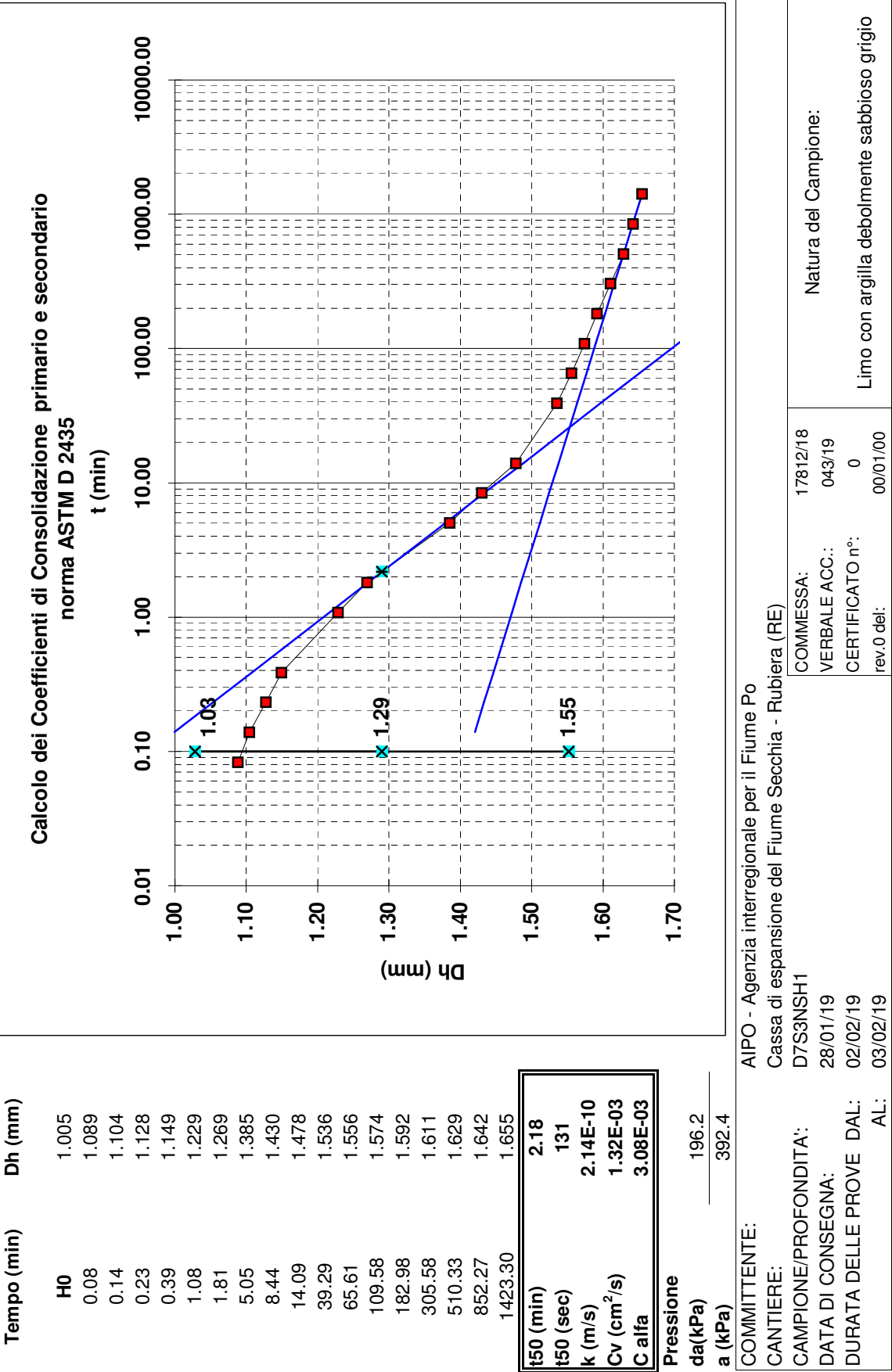
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

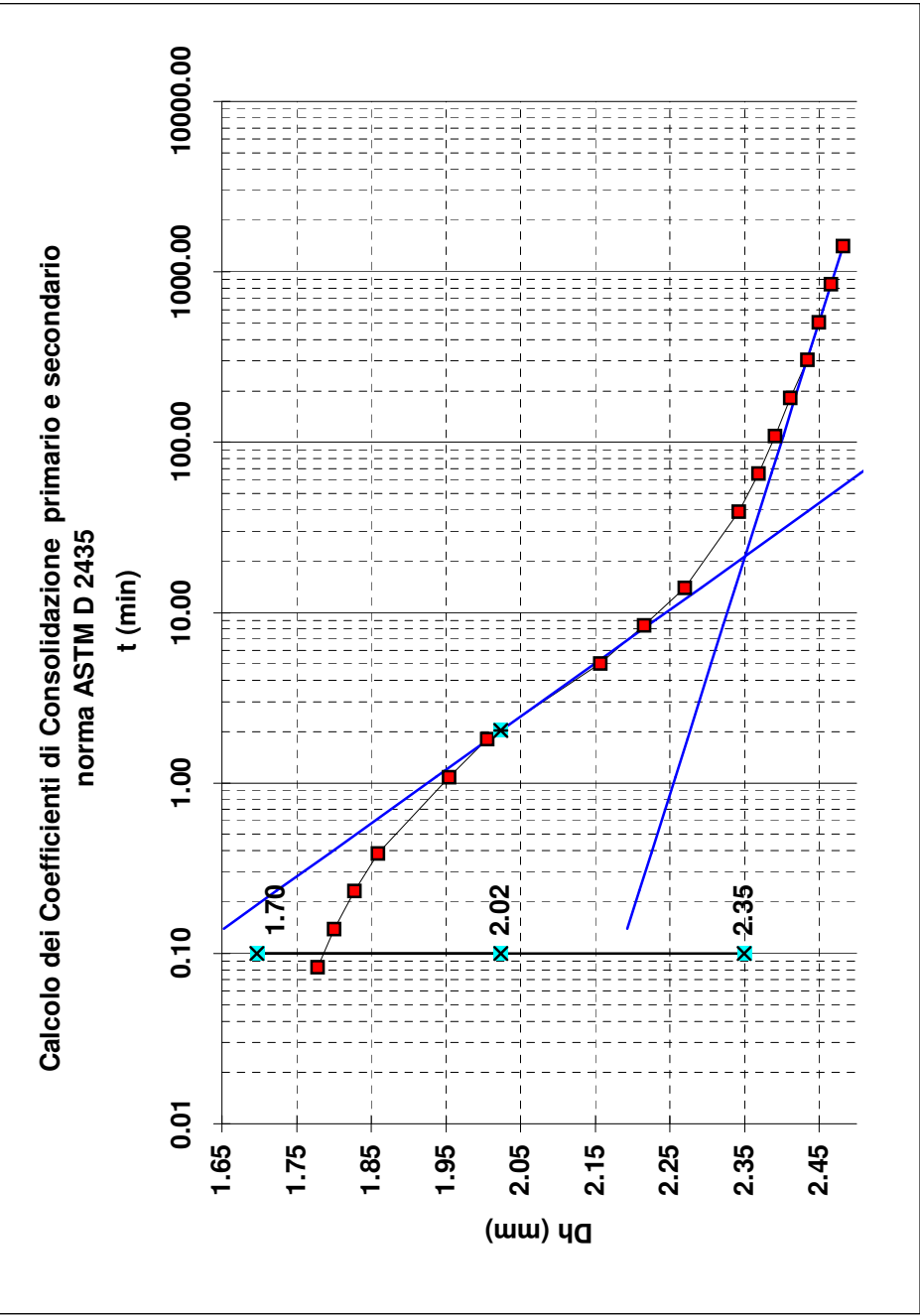
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.655
0.08	1.778
0.14	1.800
0.23	1.828
0.39	1.860
1.08	1.954
1.81	2.005
5.05	2.157
8.44	2.216
14.09	2.270
39.29	2.343
65.61	2.369
109.58	2.391
182.98	2.412
305.58	2.435
510.33	2.450
852.27	2.466
1423.30	2.482

ts50 (min)	2.04
ts50 (sec)	122
lk (m/s)	1.34E-10
Cv (cm ² /s)	1.30E-03
C alfa	3.93E-03

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE/PROFONDITA':	D7S3NSH1
DATA DI CONSEGNA:	28/01/19
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/02/19
AL:	04/02/19
COMMESSA:	17812/18
VERBALE ACC.:	043/19
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

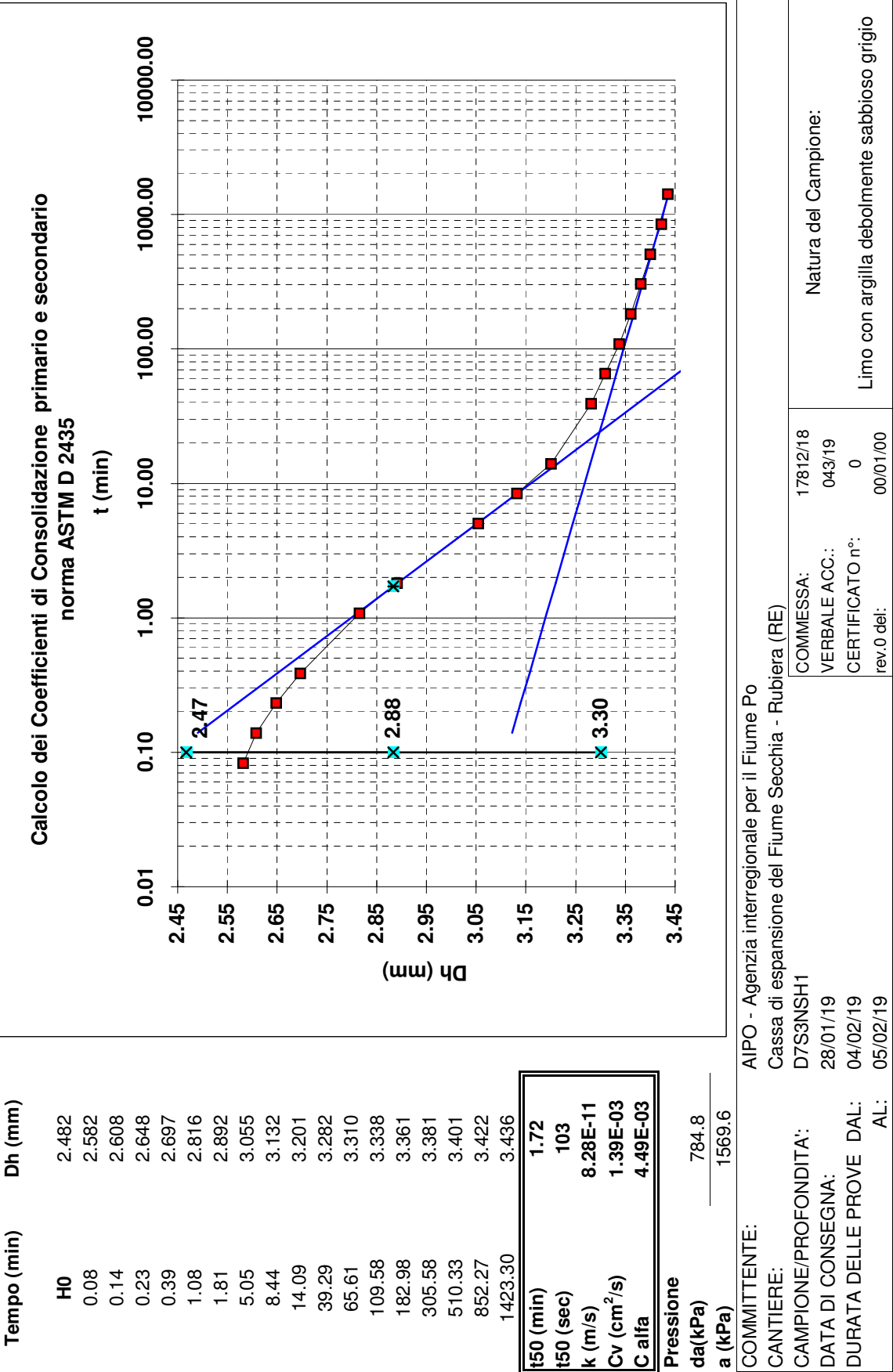
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



Il Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso grigio**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	30.2	30.4	31.5
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.91	1.91	1.91
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.47	1.47	1.45
indice dei vuoti iniziale	0.84	0.84	0.86
grado di saturazione iniziale (%)	97	98	99
umidità finale (%)	29.6	28.7	28.7
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.95	1.96	1.96
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.50	1.52	1.52
indice dei vuoti fine cons.	0.80	0.78	0.78
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.586	7.540	7.509
Ac (cm^2)	11.395	11.289	11.214
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.2947	0.4157	0.3274
t100 min (Bishop & Henkel)	25	36	43

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18

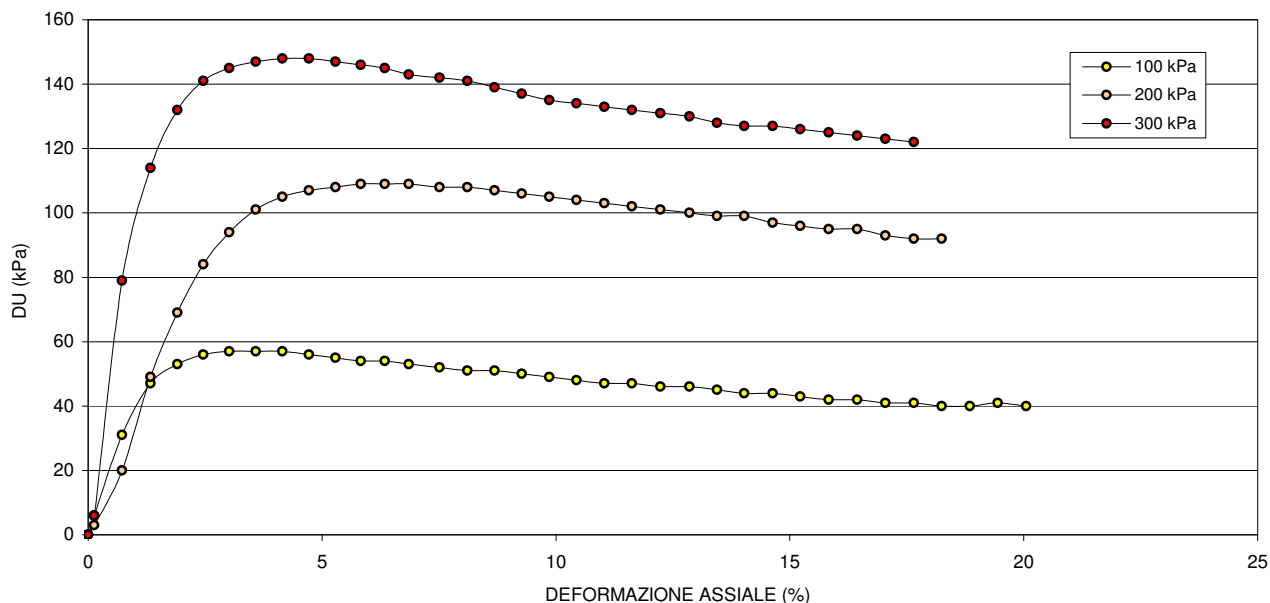
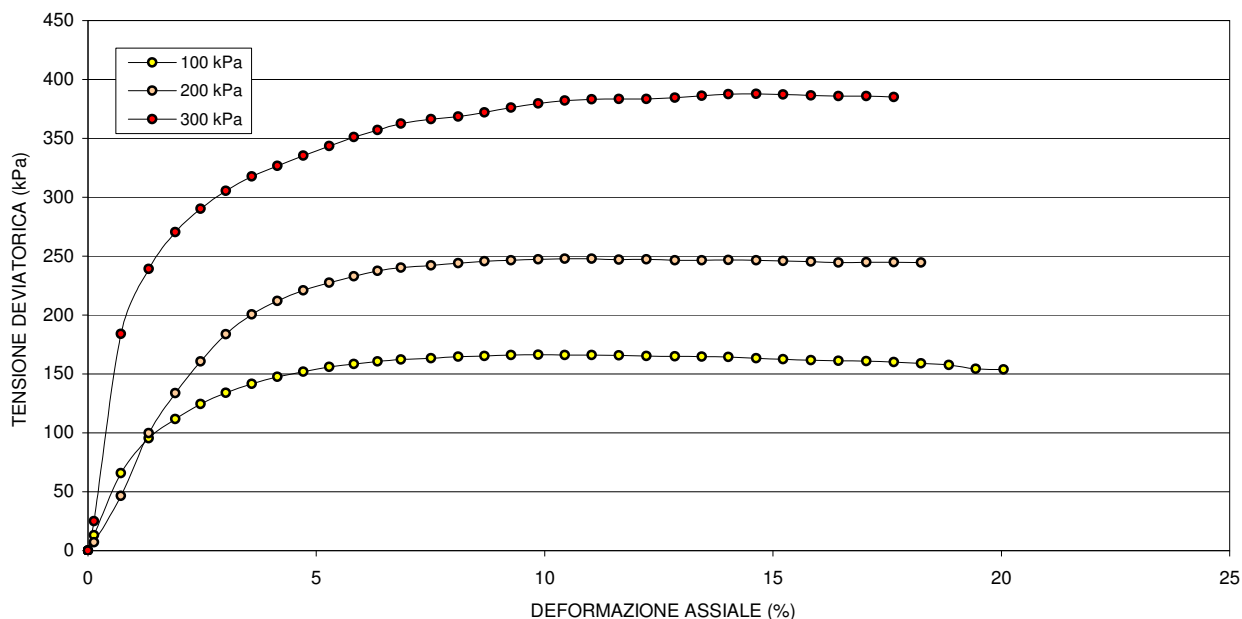
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18

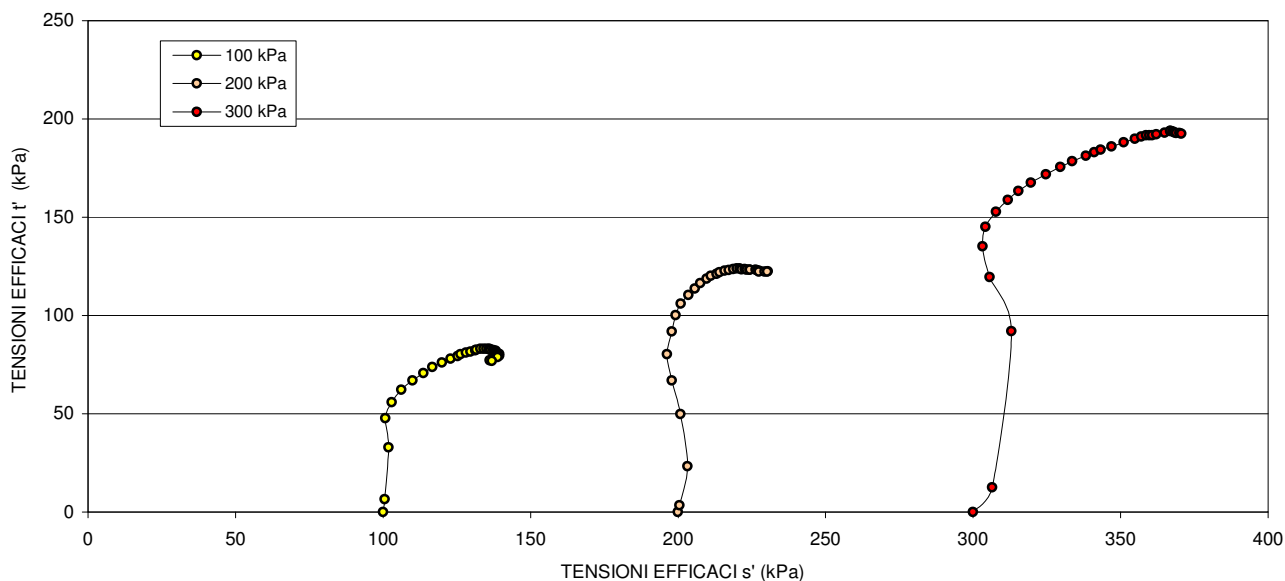
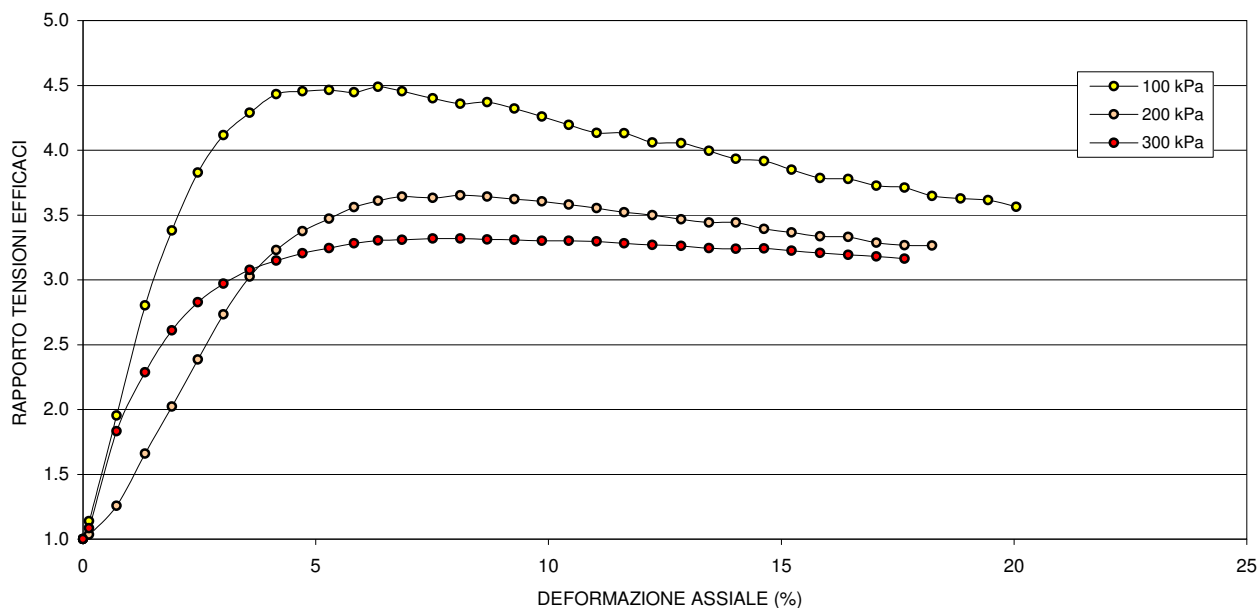
DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19

DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.132	13.058	0.132	6.988	0.132	24.937
0.725	65.688	0.725	46.430	0.725	183.968
1.331	95.506	1.331	99.635	1.331	239.246
1.911	111.816	1.911	133.803	1.911	270.467
2.465	124.366	2.465	160.608	2.465	290.337
3.019	133.958	3.019	183.663	3.019	305.554
3.586	141.467	3.586	200.439	3.586	317.611
4.152	147.532	4.152	211.910	4.152	326.684
4.719	152.011	4.719	220.954	4.719	335.204
5.286	155.927	5.286	227.358	5.286	343.514
5.827	158.509	5.827	232.984	5.827	351.212
6.341	160.520	6.341	237.436	6.341	357.145
6.855	162.336	6.855	240.341	6.855	362.578
7.514	163.217	7.514	242.245	7.514	366.198
8.107	164.589	8.107	244.028	8.107	368.602
8.687	165.153	8.687	245.642	8.687	371.894
9.267	166.094	9.267	246.413	9.267	376.167
9.860	166.274	9.860	247.357	9.860	379.736
10.441	166.147	10.441	247.748	10.441	382.005
11.034	166.062	11.034	247.762	11.034	383.283
11.627	165.885	11.627	247.049	11.627	383.485
12.233	165.209	12.233	247.298	12.233	383.515
12.853	164.960	12.853	246.556	12.853	384.383
13.446	164.749	13.446	246.564	13.446	386.011
14.026	164.324	14.026	246.663	14.026	387.565
14.633	163.315	14.633	246.511	14.633	387.876
15.226	162.477	15.226	246.000	15.226	387.298
15.832	161.611	15.832	245.358	15.832	386.479
16.439	161.106	16.439	244.701	16.439	385.781
17.045	160.884	17.045	244.762	17.045	385.793
17.651	159.997	17.651	244.797	17.651	385.102
18.245	158.844	18.245	244.482		
18.851	157.666				
19.444	154.322				
20.051	153.792				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	$\Delta U.$ (kPa)	Def. (%)	$\Delta U.$ (kPa)	Def. (%)	$\Delta U.$ (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.132	6.000	0.132	3.000	0.132	6.000
0.725	31.000	0.725	20.000	0.725	79.000
1.331	47.000	1.331	49.000	1.331	114.000
1.911	53.000	1.911	69.000	1.911	132.000
2.465	56.000	2.465	84.000	2.465	141.000
3.019	57.000	3.019	94.000	3.019	145.000
3.586	57.000	3.586	101.000	3.586	147.000
4.152	57.000	4.152	105.000	4.152	148.000
4.719	56.000	4.719	107.000	4.719	148.000
5.286	55.000	5.286	108.000	5.286	147.000
5.827	54.000	5.827	109.000	5.827	146.000
6.341	54.000	6.341	109.000	6.341	145.000
6.855	53.000	6.855	109.000	6.855	143.000
7.514	52.000	7.514	108.000	7.514	142.000
8.107	51.000	8.107	108.000	8.107	141.000
8.687	51.000	8.687	107.000	8.687	139.000
9.267	50.000	9.267	106.000	9.267	137.000
9.860	49.000	9.860	105.000	9.860	135.000
10.441	48.000	10.441	104.000	10.441	134.000
11.034	47.000	11.034	103.000	11.034	133.000
11.627	47.000	11.627	102.000	11.627	132.000
12.233	46.000	12.233	101.000	12.233	131.000
12.853	46.000	12.853	100.000	12.853	130.000
13.446	45.000	13.446	99.000	13.446	128.000
14.026	44.000	14.026	99.000	14.026	127.000
14.633	44.000	14.633	97.000	14.633	127.000
15.226	43.000	15.226	96.000	15.226	126.000
15.832	42.000	15.832	95.000	15.832	125.000
16.439	42.000	16.439	95.000	16.439	124.000
17.045	41.000	17.045	93.000	17.045	123.000
17.651	41.000	17.651	92.000	17.651	122.000
18.245	40.000	18.245	92.000		
18.851	40.000				
19.444	41.000				
20.051	40.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.132	1.139	0.132	1.035	0.132	1.085
0.725	1.952	0.725	1.258	0.725	1.832
1.331	2.802	1.331	1.660	1.331	2.286
1.911	3.379	1.911	2.021	1.911	2.610
2.465	3.827	2.465	2.385	2.465	2.826
3.019	4.115	3.019	2.733	3.019	2.971
3.586	4.290	3.586	3.025	3.586	3.076
4.152	4.431	4.152	3.231	4.152	3.149
4.719	4.455	4.719	3.376	4.719	3.205
5.286	4.465	5.286	3.471	5.286	3.245
5.827	4.446	5.827	3.560	5.827	3.281
6.341	4.490	6.341	3.609	6.341	3.304
6.855	4.454	6.855	3.641	6.855	3.309
7.514	4.400	7.514	3.633	7.514	3.318
8.107	4.359	8.107	3.652	8.107	3.318
8.687	4.370	8.687	3.641	8.687	3.310
9.267	4.322	9.267	3.621	9.267	3.308
9.860	4.260	9.860	3.604	9.860	3.301
10.441	4.195	10.441	3.581	10.441	3.301
11.034	4.133	11.034	3.554	11.034	3.295
11.627	4.130	11.627	3.521	11.627	3.283
12.233	4.059	12.233	3.498	12.233	3.269
12.853	4.055	12.853	3.466	12.853	3.261
13.446	3.995	13.446	3.441	13.446	3.244
14.026	3.934	14.026	3.442	14.026	3.240
14.633	3.916	14.633	3.393	14.633	3.242
15.226	3.850	15.226	3.365	15.226	3.226
15.832	3.786	15.832	3.337	15.832	3.208
16.439	3.778	16.439	3.330	16.439	3.192
17.045	3.727	17.045	3.287	17.045	3.180
17.651	3.712	17.651	3.267	17.651	3.163
18.245	3.647	18.245	3.264		
18.851	3.628				
19.444	3.616				
20.051	3.563				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
100.529	6.529	200.494	3.494	306.468	12.468
101.844	32.844	203.215	23.215	312.984	91.984
100.753	47.753	200.817	49.817	305.623	119.623
102.908	55.908	197.902	66.902	303.234	135.234
106.183	62.183	196.304	80.304	304.169	145.169
109.979	66.979	197.832	91.832	307.777	152.777
113.733	70.733	199.219	100.219	311.805	158.805
116.766	73.766	200.955	105.955	315.342	163.342
120.005	76.005	203.477	110.477	319.602	167.602
122.964	77.964	205.679	113.679	324.757	171.757
125.254	79.254	207.492	116.492	329.606	175.606
126.260	80.260	209.718	118.718	333.573	178.573
128.168	81.168	211.170	120.170	338.289	181.289
129.608	81.608	213.122	121.122	341.099	183.099
131.294	82.294	214.014	122.014	343.301	184.301
131.576	82.576	215.821	122.821	346.947	185.947
133.047	83.047	217.206	123.206	351.083	188.083
134.137	83.137	218.678	123.678	354.868	189.868
135.074	83.074	219.874	123.874	357.002	191.002
136.031	83.031	220.881	123.881	358.641	191.641
135.942	82.942	221.525	123.525	359.743	191.743
136.604	82.604	222.649	123.649	360.758	191.758
136.480	82.480	223.278	123.278	362.191	192.191
137.374	82.374	224.282	123.282	365.006	193.006
138.162	82.162	224.332	123.332	366.782	193.782
137.657	81.657	226.256	123.256	366.938	193.938
138.239	81.239	227.000	123.000	367.649	193.649
138.805	80.805	227.679	122.679	368.240	193.240
138.553	80.553	227.351	122.351	368.891	192.891
139.442	80.442	229.381	122.381	369.896	192.896
138.998	79.998	230.398	122.398	370.551	192.551
139.422	79.422	230.241	122.241		
138.833	78.833				
136.161	77.161				
136.896	76.896				

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

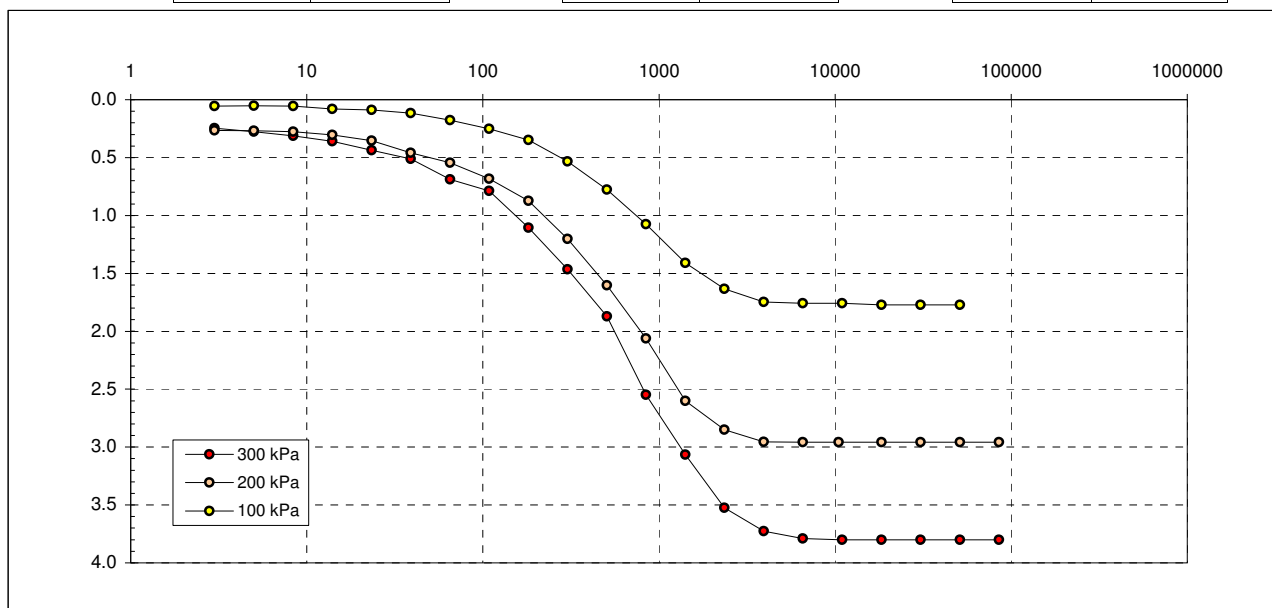
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.05
5	0.05
8	0.06
14	0.08
23	0.09
39	0.12
65	0.18
109	0.25
181	0.35
303	0.53
506	0.78
845	1.08
1412	1.41
2357	1.63
3937	1.75
6575	1.76
10979	1.76
18335	1.77
30620	1.77
51136	1.77
85398	1.77

PROVINO 2 200 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.26
5	0.27
8	0.28
14	0.30
23	0.35
39	0.46
65	0.54
109	0.68
181	0.87
303	1.20
506	1.60
845	2.06
1412	2.60
2357	2.85
3937	2.95
6575	2.96
10471	2.96
18335	2.96
30620	2.96
51136	2.96
85398	2.96

PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.25
5	0.28
8	0.31
14	0.36
23	0.44
39	0.51
65	0.69
109	0.79
181	1.11
303	1.47
506	1.87
845	2.55
1412	3.07
2357	3.53
3937	3.73
6575	3.79
10979	3.80
18335	3.80
30620	3.80
51136	3.80
85398	3.80



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

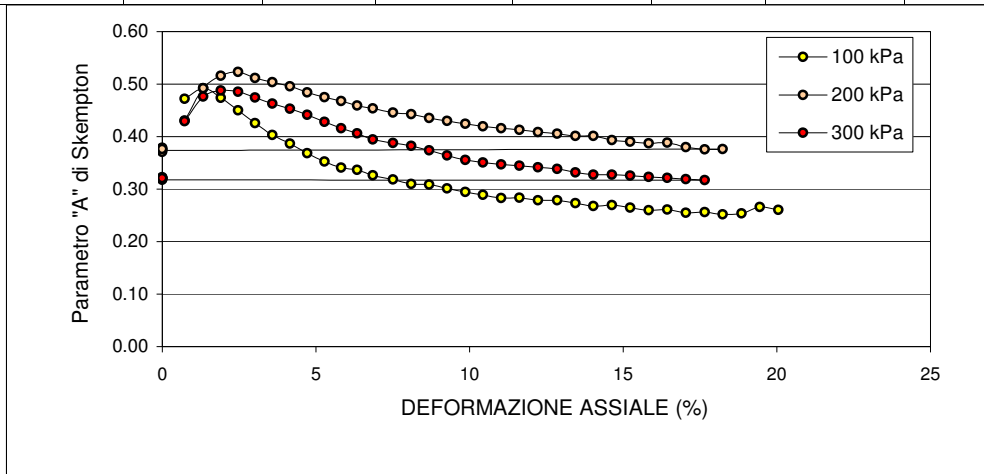
CAMPIONE: **D1S3SH1 m 7.60 - 8.20**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 20-28/02/19

VERBALE ACC.: 043/19 DATA CONSEGNA: 28/01/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.725	0.4719	0.725	0.4308	0.725	0.4294
1.331	0.4921	1.331	0.4918	1.331	0.4765
1.911	0.4740	1.911	0.5157	1.911	0.4880
2.465	0.4503	2.465	0.5230	2.465	0.4856
3.019	0.4255	3.019	0.5118	3.019	0.4745
3.586	0.4029	3.586	0.5039	3.586	0.4628
4.152	0.3864	4.152	0.4955	4.152	0.4530
4.719	0.3684	4.719	0.4843	4.719	0.4415
5.286	0.3527	5.286	0.4750	5.286	0.4279
5.827	0.3407	5.827	0.4678	5.827	0.4157
6.341	0.3364	6.341	0.4591	6.341	0.4060
6.855	0.3265	6.855	0.4535	6.855	0.3944
7.514	0.3186	7.514	0.4458	7.514	0.3878
8.107	0.3099	8.107	0.4426	8.107	0.3825
8.687	0.3088	8.687	0.4356	8.687	0.3738
9.267	0.3010	9.267	0.4302	9.267	0.3642
9.860	0.2947	9.860	0.4245	9.860	0.3555
10.441	0.2889	10.441	0.4198	10.441	0.3508
11.034	0.2830	11.034	0.4157	11.034	0.3470
11.627	0.2833	11.627	0.4129	11.627	0.3442
12.233	0.2784	12.233	0.4084	12.233	0.3416
12.853	0.2789	12.853	0.4056	12.853	0.3382
13.446	0.2731	13.446	0.4015	13.446	0.3316
14.026	0.2678	14.026	0.4014	14.026	0.3277
14.633	0.2694	14.633	0.3935	14.633	0.3274
15.226	0.2647	15.226	0.3902	15.226	0.3253
15.832	0.2599	15.832	0.3872	15.832	0.3234
16.439	0.2607	16.439	0.3882	16.439	0.3214
17.045	0.2548	17.045	0.3800	17.045	0.3188
17.651	0.2563	17.651	0.3758	17.651	0.3168
18.245	0.2518	18.245	0.3763	0.000	0.3177
18.851	0.2537	0.000	0.3739	0.000	0.3189
19.444	0.2657	0.000	0.3751	0.000	0.3209
20.051	0.2601	0.000	0.3784	0.000	0.3226
		0.000	0.3708	0.000	0.3209
		0.000	0.3760	0.000	0.3207



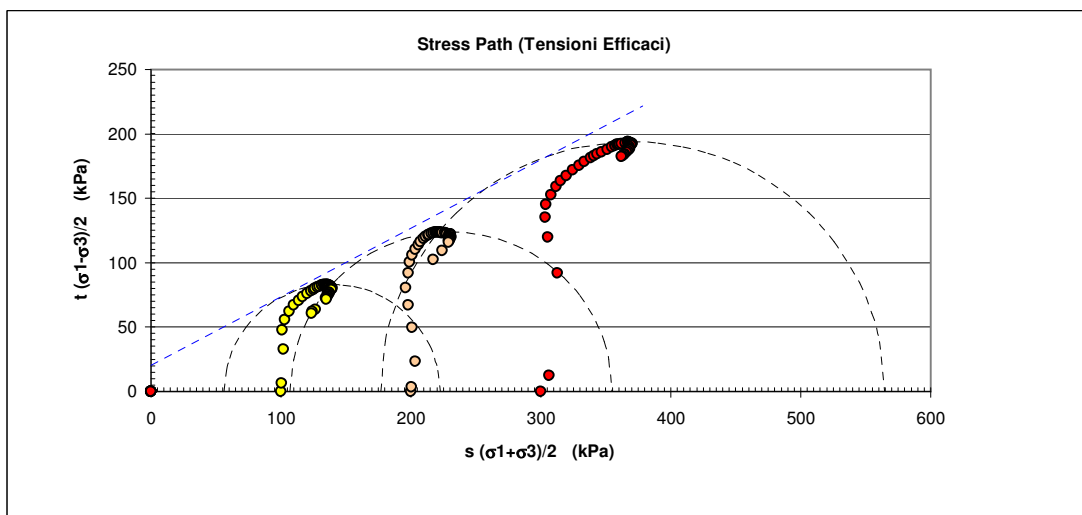
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

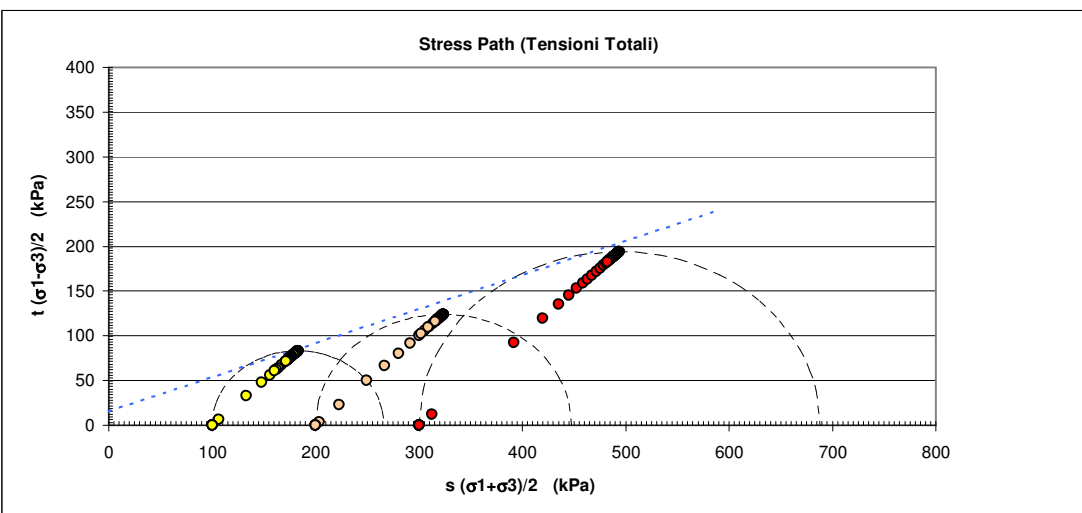
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: D1S3SH1
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
20-28/02/19
VERBALE ACC.: 043/19
DATA CONSEGNA:
28/01/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	166	248	388
deformazione (%)	17.7	24.9	26.1
tensione efficace s' (kPa)	134	221	367
tensione efficace t' (kPa)	83	124	194
c' (kPa):	21.6	ϕ' (°):	28.4


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	166	248	388
deformazione (%)	17.7	24.9	26.1
tensione totale s (kPa)	183.1	323.9	493.9
tensione efficace t (kPa)	83.1	123.9	193.9
c (kPa):	15.7	ϕ' (°):	20.9



Analisi di
laboratorio
dei campioni
prelevati
nei sondaggi
orizzontali

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO1CR1 m 0.20 - 0.80**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>0.20</div>	<div>LUNGHEZZA (cm): -</div> <div>GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Limo e argilla con ghiaia sabbiosa marrone</div>
	<div><div>W naturale (%)6.4</div><div>γ naturale(Mg/m³)-</div><div>γ secco (Mg/m³)-</div><div>γ immerso (Mg/m³)-</div><div>porosità (%)</div><div>indice dei vuoti</div><div>grado di saturazione (%)</div><div>massa specifica (Mg/m³)2.700</div></div>
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <div><div>Umidità Naturale- Trassiale UU-</div><div>Limiti Atterberg- Trassiale CIU-</div><div>Gran. SetacciaturaSI Edometria-</div><div>Gran. Sedimentazione- Taglio Diretto-</div><div>Peso di Volume- Espansione L.L.-</div><div>Peso Specifico- Trassiale Cicl. + C.M.-</div><div>Analisi Chimica- Colonna Risonante-</div><div>Taglio Torsionale Cicl.-</div></div>
	<div>NOTE: -</div>
	<div>0.80</div> <div>basso</div>

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO1CR1 m 0.20 - 0.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

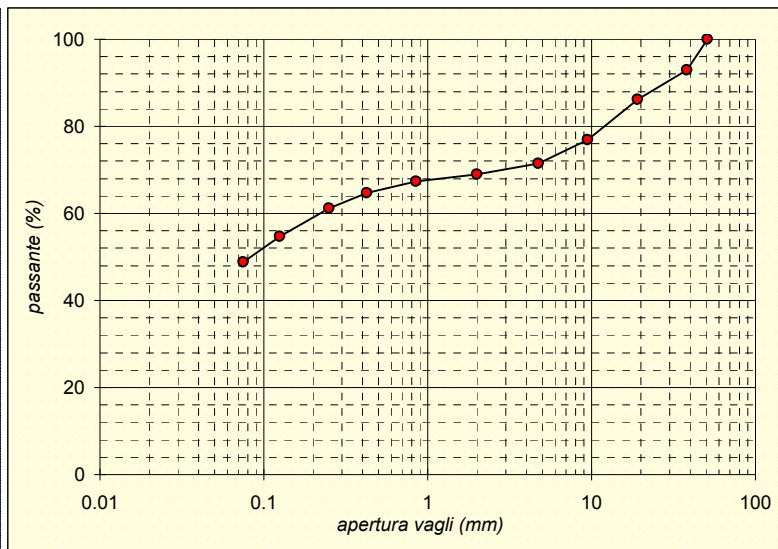
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla con ghiaia sabbiosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	75.04	7.06	7.06	92.94
572	setaccio	19.1	72.55	6.82	13.88	86.12
573	setaccio	9.51	97.72	9.19	23.08	76.92
290	setaccio	4.75	57.22	5.38	28.46	71.54
291	setaccio	2.0	26.81	2.52	30.98	69.02
292	setaccio	0.850	17.22	1.62	32.60	67.40
293	setaccio	0.425	28.76	2.71	35.31	64.69
282	setaccio	0.250	37.82	3.56	38.86	61.14
283	setaccio	0.125	68.32	6.43	45.29	54.71
286	setaccio	0.075	63.08	5.93	51.22	48.78
	fondo		518.51	48.78	100.00	0.00
	TOTALE		1063.05		ϕ max (mm) = 47.8	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	-
-	60	-	-
-	120	-	-
-	300	-	-
-	600	-	-
-	1200	-	-
-	2400	-	-
-	4800	-	-
-	14400	-	-
-	86400	-	-
-	172800	-	-
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	28.5%	31.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	22.8%	20.2%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	48.8%	48.8%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO1CR2 m 3.00 - 4.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbiosa limoso argillosa marrone
	W naturale (%) 5.3
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
4.00 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO1CR2 m 3.00 - 4.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

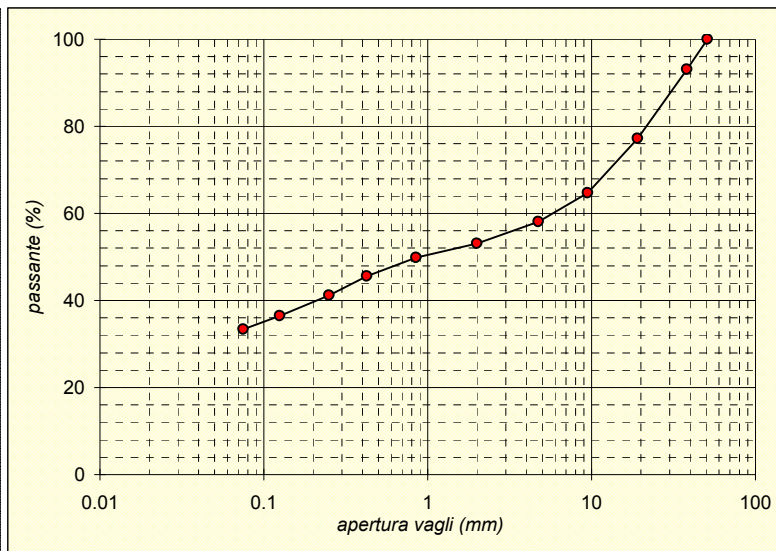
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina con sabbiosa limoso argillosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	202.42	6.98	6.98	93.02
572	setaccio	19.1	460.90	15.89	22.86	77.14
573	setaccio	9.51	362.25	12.49	35.35	64.65
290	setaccio	4.75	189.00	6.51	41.87	58.13
291	setaccio	2.0	145.58	5.02	46.88	53.12
292	setaccio	0.850	93.80	3.23	50.12	49.88
293	setaccio	0.425	122.98	4.24	54.36	45.64
282	setaccio	0.250	131.48	4.53	58.89	41.11
283	setaccio	0.125	133.63	4.61	63.49	36.51
286	setaccio	0.075	89.28	3.08	66.57	33.43
	fondo		969.82	33.43	100.00	0.00
	TOTALE		2901.14		ϕ max (mm) = 43.9	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	41.9%	46.9%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	24.7%	19.7%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	33.4%	33.4%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO2CR1 m 2.00 - 2.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 2.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso marrone
	W naturale (%) 10.9
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
2.50 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO2CR1 m 2.00 - 2.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

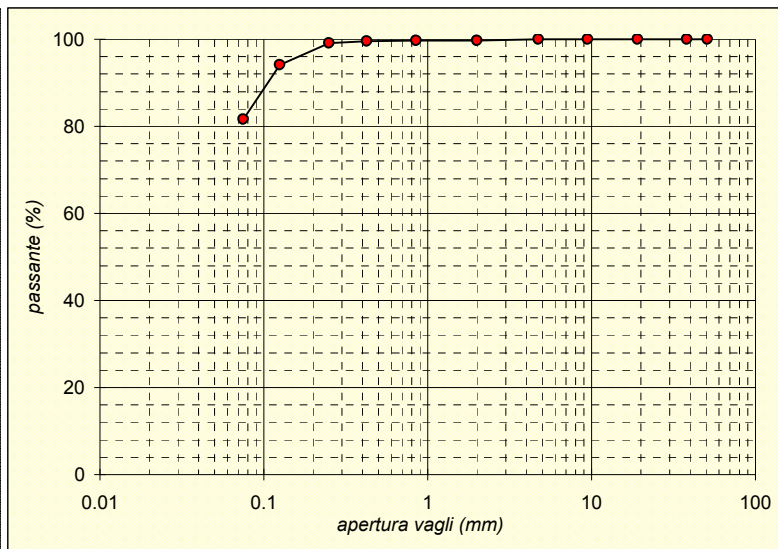
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla sabbioso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	1.15	0.23	0.23	99.77
292	setaccio	0.850	0.45	0.09	0.32	99.68
293	setaccio	0.425	0.82	0.16	0.48	99.52
282	setaccio	0.250	1.66	0.33	0.82	99.18
283	setaccio	0.125	25.48	5.10	5.92	94.08
286	setaccio	0.075	61.94	12.40	18.32	81.68
	fondo		408.00	81.68	100.00	0.00
	TOTALE		499.50		ϕ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.2%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	18.3%	18.1%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	81.7%	81.7%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO3CR1 m 4.50 - 5.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso grigio marrone
	W naturale (%) 18.2
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
5.00 basso	NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO3CR1 m 4.50 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

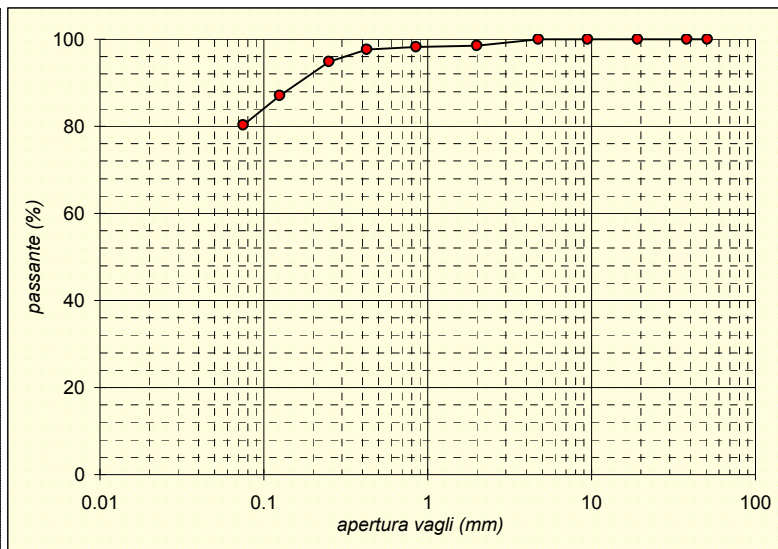
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla sabbioso grigio marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	4.46	1.53	1.53	98.47
292	setaccio	0.850	0.66	0.23	1.76	98.24
293	setaccio	0.425	1.87	0.64	2.40	97.60
282	setaccio	0.250	8.22	2.82	5.22	94.78
283	setaccio	0.125	22.50	7.72	12.94	87.06
286	setaccio	0.075	19.68	6.75	19.69	80.31
	fondo		234.05	80.31	100.00	0.00
	TOTALE		291.44		ϕ max (mm) = 3.0	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	-
-	60	-	-
-	120	-	-
-	300	-	-
-	600	-	-
-	1200	-	-
-	2400	-	-
-	4800	-	-
-	14400	-	-
-	86400	-	-
-	172800	-	-
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	1.5%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	19.7%	18.2%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	80.3%	80.3%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

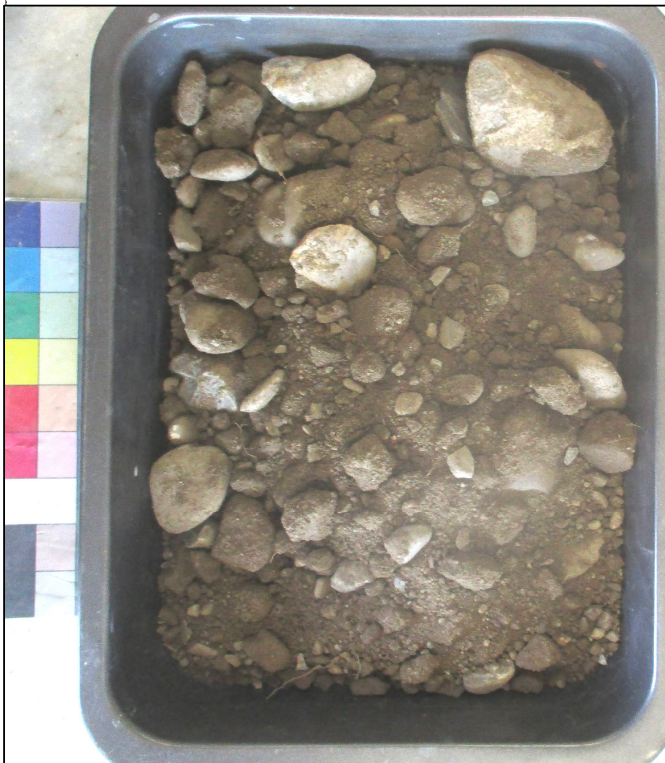
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO4CR1 m 0.50 - 1.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 0.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbioso limoso argillosa marrone
	W naturale (%) 7.6
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
1.50 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO4CR1 m 0.50 - 1.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

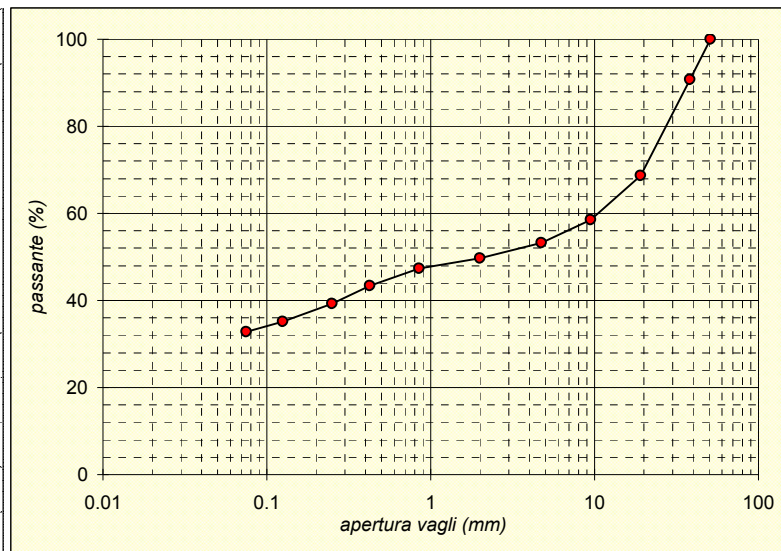
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbioso limoso argillosa marrone**

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
570	setaccio 50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 38.1	236.27	9.21	9.21	90.79
572	setaccio 19.1	567.60	22.12	31.32	68.68
573	setaccio 9.51	261.53	10.19	41.51	58.49
290	setaccio 4.75	134.56	5.24	46.76	53.24
291	setaccio 2.0	90.59	3.53	50.29	49.71
292	setaccio 0.850	62.25	2.43	52.71	47.29
293	setaccio 0.425	99.87	3.89	56.60	43.40
282	setaccio 0.250	104.31	4.06	60.67	39.33
283	setaccio 0.125	107.96	4.21	64.88	35.12
286	setaccio 0.075	60.55	2.36	67.23	32.77
	fondo	840.87	32.77	100.00	0.00
	TOTALE	2566.36		ϕ max (mm) = 43.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	-
-	60	-	-
-	120	-	-
-	300	-	-
-	600	-	-
-	1200	-	-
-	2400	-	-
-	4800	-	-
-	14400	-	-
-	86400	-	-
-	172800	-	-
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	46.8%	50.3%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	20.5%	16.9%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	32.8%	32.8%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO4CR2 m 3.00 - 4.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 2.5
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
4.00 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO4CR2 m 3.00 - 4.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

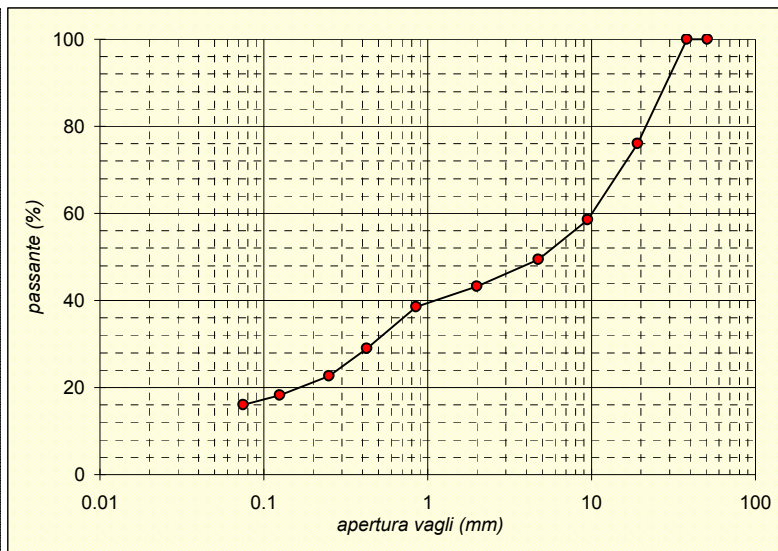
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	604.50	23.92	23.92	76.08
573	setaccio	9.51	442.60	17.51	41.43	58.57
290	setaccio	4.75	230.74	9.13	50.56	49.44
291	setaccio	2.0	157.29	6.22	56.78	43.22
292	setaccio	0.850	118.00	4.67	61.45	38.55
293	setaccio	0.425	243.46	9.63	71.08	28.92
282	setaccio	0.250	158.62	6.28	77.36	22.64
283	setaccio	0.125	110.40	4.37	81.72	18.28
286	setaccio	0.075	55.28	2.19	83.91	16.09
	fondo		406.63	16.09	100.00	0.00
	TOTALE		2527.52		ϕ max (mm) = 24.6	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	-
-	60	-	-
-	120	-	-
-	300	-	-
-	600	-	-
-	1200	-	-
-	2400	-	-
-	4800	-	-
-	14400	-	-
-	86400	-	-
-	172800	-	-
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	50.6%	56.8%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	33.4%	27.1%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	16.1%	16.1%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D5SO5CR1 m 1.00 - 1.80**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 1.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla ghiaioso sabbioso marrone
	W naturale (%) 5.5
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
1.80 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D5SO5CR1 m 1.00 - 1.80**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

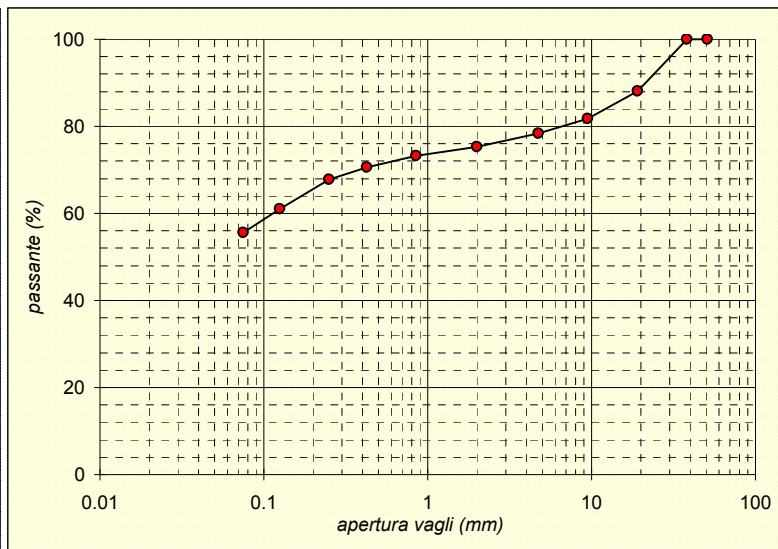
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla ghiaioso sabbioso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	216.53	11.88	11.88	88.12
573	setaccio	9.51	114.64	6.29	18.17	81.83
290	setaccio	4.75	63.82	3.50	21.68	78.32
291	setaccio	2.0	54.56	2.99	24.67	75.33
292	setaccio	0.850	38.91	2.14	26.81	73.19
293	setaccio	0.425	47.31	2.60	29.40	70.60
282	setaccio	0.250	52.35	2.87	32.28	67.72
283	setaccio	0.125	120.80	6.63	38.91	61.09
286	setaccio	0.075	100.85	5.53	44.44	55.56
	fondo		1012.35	55.56	100.00	0.00
TOTALE			1822.12	ϕ max (mm) = 25.4		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	21.7%	24.7%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	22.8%	19.8%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	55.6%	55.6%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D5SO5CR2 m 4.50 - 5.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa marrone
	W naturale (%) 2.9 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
	5.50 basso

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D5SO5CR2 m 4.50 - 5.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

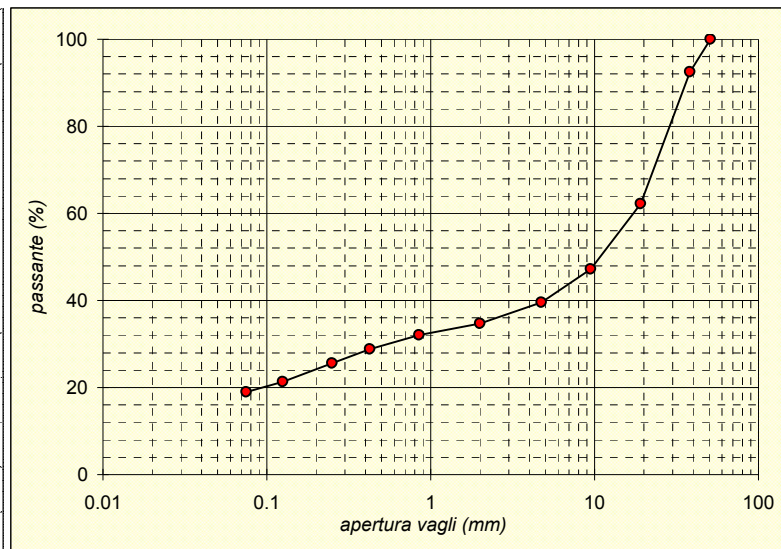
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	191.38	7.51	7.51	92.49
572	setaccio	19.1	771.87	30.29	37.79	62.21
573	setaccio	9.51	382.45	15.01	52.80	47.20
290	setaccio	4.75	194.77	7.64	60.44	39.56
291	setaccio	2.0	124.32	4.88	65.32	34.68
292	setaccio	0.850	68.38	2.68	68.00	32.00
293	setaccio	0.425	81.28	3.19	71.19	28.81
282	setaccio	0.250	83.36	3.27	74.46	25.54
283	setaccio	0.125	106.87	4.19	78.66	21.34
286	setaccio	0.075	61.50	2.41	81.07	18.93
	fondo		482.45	18.93	100.00	0.00
TOTALE			2548.63		ϕ max (mm) = 41.9	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	60.4%	65.3%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	20.6%	15.7%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	18.9%	18.9%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO7CR1 m 0.80 - 1.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>0.80</div>		<div>LUNGHEZZA (cm):</div> <div>-</div> <div>GRADO DI QUALITA':</div> <div>AGI Q3</div> <div>EC 7-3 Q3</div>	
<div></div>		<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Limo e argilla con sabbia medio fina marrone</div>	
		<div><div>W naturale (%)</div><div>14.6</div></div> <div><div>γ naturale(Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ secco (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ immerso (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>porosità (%)</div><div>-</div></div> <div><div>indice dei vuoti</div><div>-</div></div> <div><div>grado di saturazione (%)</div><div>-</div></div> <div><div>massa specifica (Mg/m³)</div><div>2.700</div></div>	
		<div>PROVE ESEGUITE</div> <div><div>Umidità Naturale</div><div>-</div><div>Trassiale UU</div><div>-</div></div> <div><div>Limiti Atterberg</div><div>-</div><div>Trassiale CIU</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Setacciatura</div><div>SI</div><div>Edometria</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Sedimentazione</div><div>-</div><div>Taglio Diretto</div><div>-</div></div> <div><div>Peso di Volume</div><div>-</div><div>Espansione L.L.</div><div>-</div></div> <div><div>Peso Specifico</div><div>-</div><div>Trassiale Cicl. + C.M.</div><div>-</div></div> <div><div>Analisi Chimica</div><div>-</div><div>Colonna Risonante</div><div>-</div></div> <div><div></div><div></div><div>Taglio Torsionale Cicl.</div><div>-</div></div>	
		<div>NOTE: -</div>	
<div>1.50</div> <div>basso</div>			

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6S07CR1 m 0.80 - 1.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

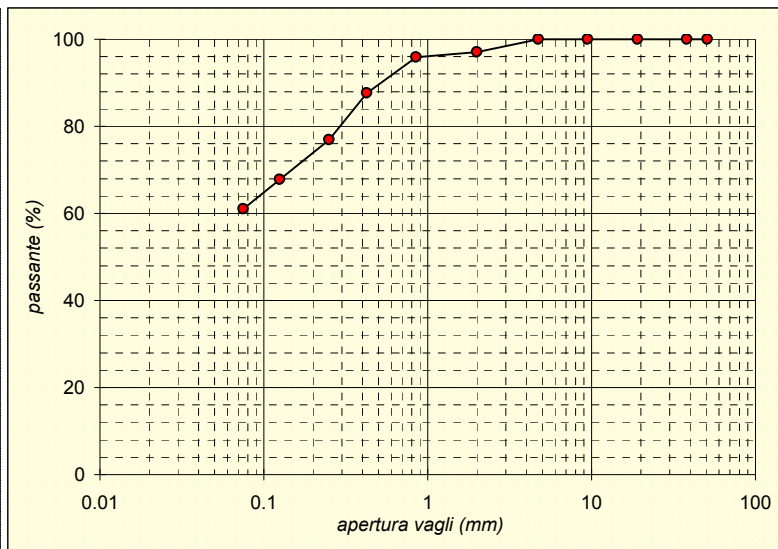
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla con sabbia medio fina marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	18.87	2.99	2.99	97.01
292	setaccio	0.850	7.11	1.13	4.12	95.88
293	setaccio	0.425	52.43	8.31	12.42	87.58
282	setaccio	0.250	67.60	10.71	23.13	76.87
283	setaccio	0.125	57.52	9.11	32.25	67.75
286	setaccio	0.075	42.72	6.77	39.02	60.98
	fondo		384.88	60.98	100.00	0.00
	TOTALE		631.13		ϕ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	-
-	60	-	-
-	120	-	-
-	300	-	-
-	600	-	-
-	1200	-	-
-	2400	-	-
-	4800	-	-
-	14400	-	-
-	86400	-	-
-	172800	-	-
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	3.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	39.0%	36.0%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	61.0%	61.0%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6S07CR2 m 4.00 - 5.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>4.00</div>	<div>LUNGHEZZA (cm): -</div> <div>GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Limo e argilla con ghiaia sabbiosa marrone</div>
	<div><div>W naturale (%)</div><div>7.3</div></div> <div><div>γ naturale(Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ secco (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ immerso (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>porosità (%)</div><div>-</div></div> <div><div>indice dei vuoti</div><div>-</div></div> <div><div>grado di saturazione (%)</div><div>-</div></div> <div><div>massa specifica (Mg/m³)</div><div>2.700</div></div>
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <div><div>Umidità Naturale</div><div>-</div><div>Trassiale UU</div><div>-</div></div> <div><div>Limiti Atterberg</div><div>-</div><div>Trassiale CIU</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Setacciatura</div><div>SI</div><div>Edometria</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Sedimentazione</div><div>-</div><div>Taglio Diretto</div><div>-</div></div> <div><div>Peso di Volume</div><div>-</div><div>Espansione L.L.</div><div>-</div></div> <div><div>Peso Specifico</div><div>-</div><div>Trassiale Cicl. + C.M.</div><div>-</div></div> <div><div>Analisi Chimica</div><div>-</div><div>Colonna Risonante</div><div>-</div></div> <div><div></div><div></div><div>Taglio Torsionale Cicl.</div><div>-</div></div>
	<div>NOTE: -</div>
	<div>5.00</div> <div>basso</div>

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6S07CR2 m 4.00 - 5.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

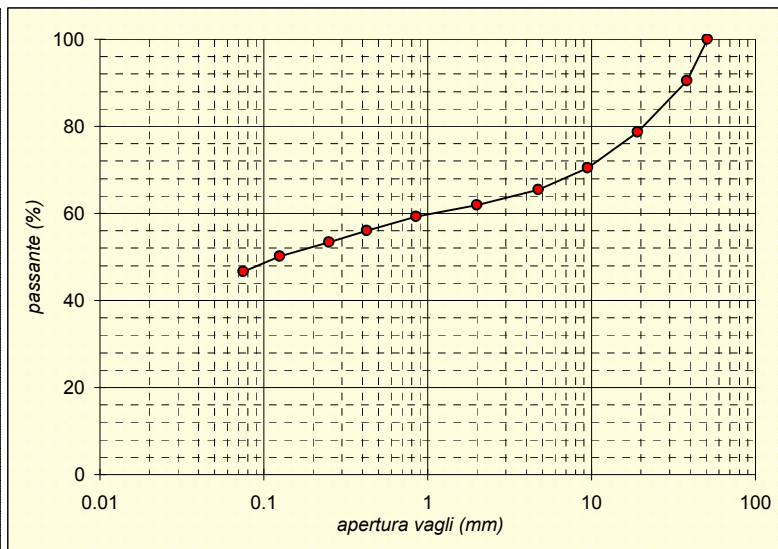
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla con ghiaia sabbiosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	143.90	9.56	9.56	90.44
572	setaccio	19.1	176.97	11.76	21.31	78.69
573	setaccio	9.51	124.35	8.26	29.58	70.42
290	setaccio	4.75	75.12	4.99	34.57	65.43
291	setaccio	2.0	53.12	3.53	38.09	61.91
292	setaccio	0.850	38.88	2.58	40.68	59.32
293	setaccio	0.425	50.65	3.36	44.04	55.96
282	setaccio	0.250	38.78	2.58	46.62	53.38
283	setaccio	0.125	47.66	3.17	49.78	50.22
286	setaccio	0.075	54.65	3.63	53.41	46.59
	fondo		701.30	46.59	100.00	0.00
	TOTALE		1505.38		ϕ max (mm) = 46.6	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	34.6%	38.1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	18.8%	15.3%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	46.6%	46.6%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO8CR1 m 0.50 - 1.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 0.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso ghiaiosa marrone scuro
	W naturale (%) 16.1
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
1.00 basso	Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO8CR1 m 0.50 - 1.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

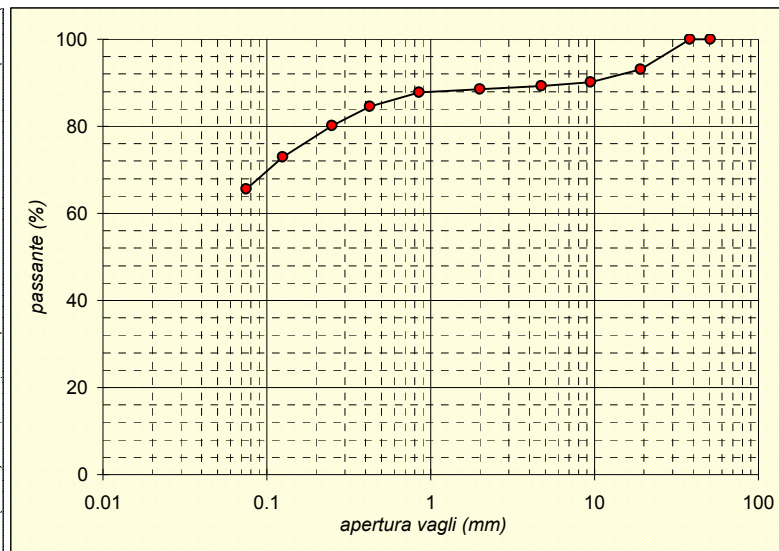
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla sabbioso ghiaiosa marrone scuro**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	45.90	6.93	6.93	93.07
573	setaccio	9.51	19.15	2.89	9.82	90.18
290	setaccio	4.75	6.23	0.94	10.76	89.24
291	setaccio	2.0	4.28	0.65	11.41	88.59
292	setaccio	0.850	4.92	0.74	12.15	87.85
293	setaccio	0.425	21.89	3.31	15.46	84.54
282	setaccio	0.250	29.30	4.42	19.88	80.12
283	setaccio	0.125	47.72	7.21	27.09	72.91
286	setaccio	0.075	48.75	7.36	34.45	65.55
	fondo		434.16	65.55	100.00	0.00
	TOTALE		662.30		ϕ max (mm) = 25.9	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	-
-	60	-	-
-	120	-	-
-	300	-	-
-	600	-	-
-	1200	-	-
-	2400	-	-
-	4800	-	-
-	14400	-	-
-	86400	-	-
-	172800	-	-
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	10.8%	11.4%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	23.7%	23.0%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	65.6%	65.6%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **D6SO8CR2 m 3.50 - 4.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>3.50</div>	<div>LUNGHEZZA (cm):</div> <div>-</div> <div>GRADO DI QUALITA':</div> <div>AGI Q3</div> <div>EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Ghiaia da grossa a fina con limo e argilla sabbiosa marrone grigiastro</div>
	<div><div>W naturale (%)</div><div>7.4</div></div> <div><div>γ naturale(Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ secco (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ immerso (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>porosità (%)</div><div>-</div></div> <div><div>indice dei vuoti</div><div>-</div></div> <div><div>grado di saturazione (%)</div><div>-</div></div> <div><div>massa specifica (Mg/m³)</div><div>2.700</div></div>
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <div><div>Umidità Naturale</div><div>-</div><div>Trassiale UU</div><div>-</div></div> <div><div>Limiti Atterberg</div><div>-</div><div>Trassiale CIU</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Setacciatura</div><div>SI</div><div>Edometria</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Sedimentazione</div><div>-</div><div>Taglio Diretto</div><div>-</div></div> <div><div>Peso di Volume</div><div>-</div><div>Espansione L.L.</div><div>-</div></div> <div><div>Peso Specifico</div><div>-</div><div>Trassiale Cicl. + C.M.</div><div>-</div></div> <div><div>Analisi Chimica</div><div>-</div><div>Colonna Risonante</div><div>-</div></div> <div><div></div><div></div><div>Taglio Torsionale Cicl.</div><div>-</div></div>
	<div>NOTE: -</div>
<div>4.50</div> <div>basso</div>	

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **D6SO8CR2 m 3.50 - 4.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

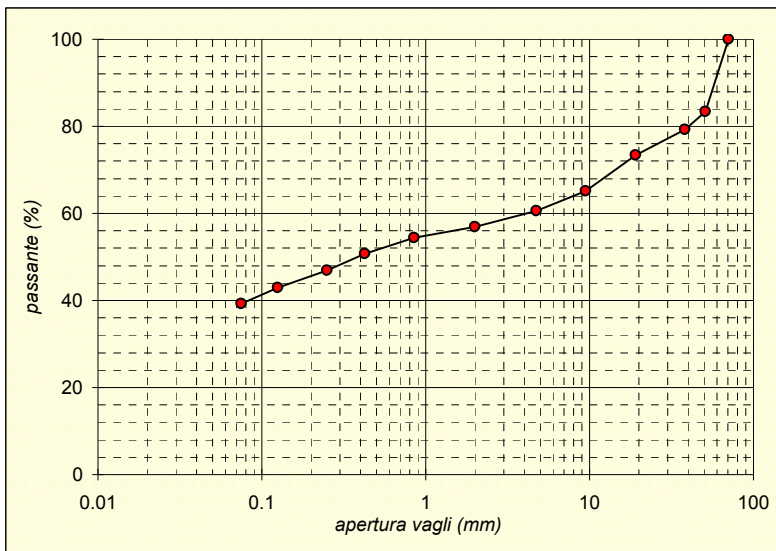
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina con limo e argilla sabbiosa marrone grigiastro**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
569	setaccio	70.4	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	50.8	439.10	16.59	16.59	83.41
571	setaccio	38.1	108.62	4.10	20.69	79.31
572	setaccio	19.1	158.38	5.98	26.67	73.33
573	setaccio	9.51	215.56	8.14	34.82	65.18
290	setaccio	4.75	120.67	4.56	39.37	60.63
291	setaccio	2.0	99.83	3.77	43.15	56.85
292	setaccio	0.850	66.46	2.51	45.66	54.34
293	setaccio	0.425	95.91	3.62	49.28	50.72
282	setaccio	0.250	100.70	3.80	53.08	46.92
283	setaccio	0.125	104.54	3.95	57.03	42.97
286	setaccio	0.075	98.53	3.72	60.75	39.25
	fondo		1038.95	39.25	100.00	0.00
TOTALE			2647.25			

 ϕ max (mm) = 61.0

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	39.4%	43.1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	21.4%	17.6%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	39.2%	39.2%	

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

**Analisi di
laboratorio
dei campioni
prelevati
nei pozzetti
con escavatore**

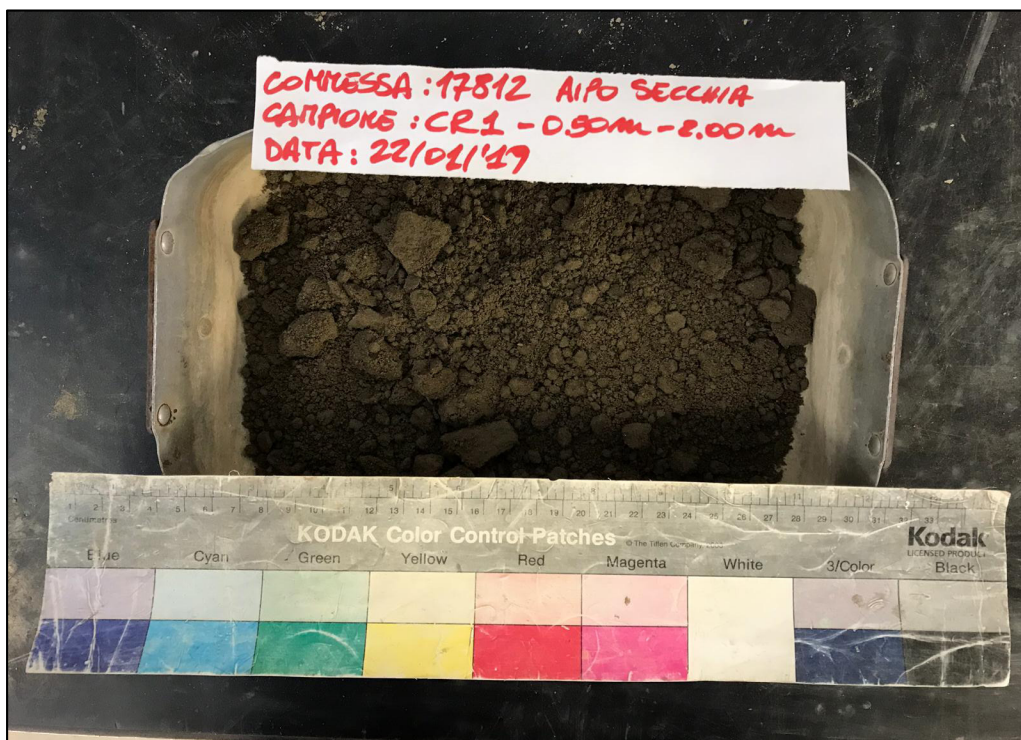
Analisi di
laboratorio
dei campioni
prelevati
nei pozzetti
con escavatore
lungo l'alveo
(Cassa in linea)

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET1 CR1 da 0,50 a 2,00 m - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 31/01/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo con sabbia marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria			
W naturale (%)		13.0	γ ricostituito secco (Mg/m³)
CLASS. UNI 11531		INDICE DI GRUPPO	



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

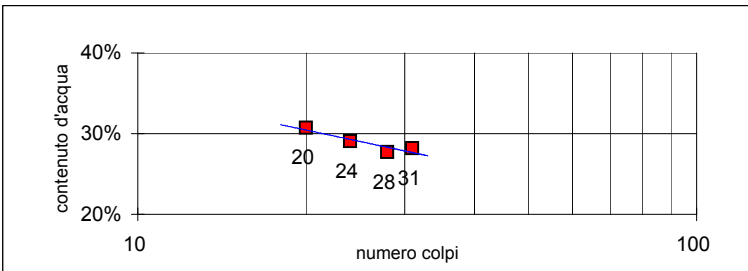
dott. Geol. Luciano Rossi

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET1 CR1 da 0,50 a 2,00 m - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	31/01/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	20	24	28	31			
massa umida lorda (g)	28.51	27.14	32.27	26.66	18.81	14.25	803
massa secca lorda (g)	22.36	21.54	26.87	21.38	16.95	12.12	756
acqua contenuta (g)	6.15	5.60	5.40	5.28	1.86	2.13	47
tara (g)	2.35	2.24	7.40	2.66	8.37	2.39	394
peso secco (g)	20.01	19.30	19.47	18.72	8.58	9.73	362
contenuto d'acqua	30.7%	29.0%	27.7%	28.2%	21.7%	21.9%	13.0

Umidità Naturale	13%	
Limite Liquido	29%	
Limite Plastico	22%	
Indice Plastico	7%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	7
	35	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	100.0				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	99.6				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	68.8				%	
% ghiaia:	%sabbia:				%limo-argilla:	
0.0	29.7				70.3	

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: ET1 CR1 da 0,50 a 2,00 m - del 22/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 31/01/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

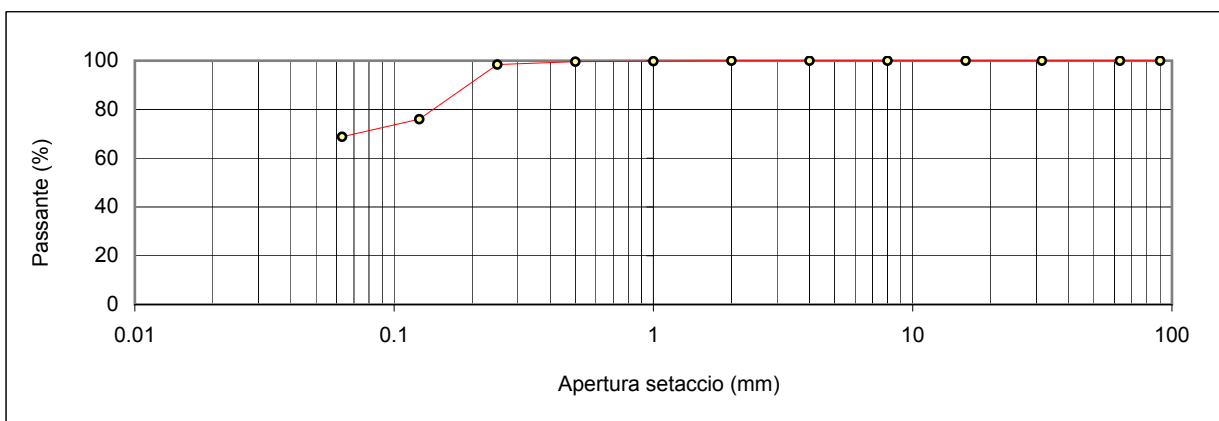
GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del: 31/01/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	0	0	100
0.25	1	2	98
0.125	22	24	76
0.063	7	31	68.8
Fondo	69	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

Lo Sperimentatore

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET3 CR1 da 0,50 a 1,80 m - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 31/01/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica	Limo sabbioso argilloso marrone grigiastro		
QUALITA' CAMPIONE	Q3		
PROVE ESEGUITE: Granulometria			
W naturale (%)	11.2	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	INDICE DI GRUPPO		



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: ET3 CR1 da 0,50 a 1,80 m - del 22/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 31/01/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

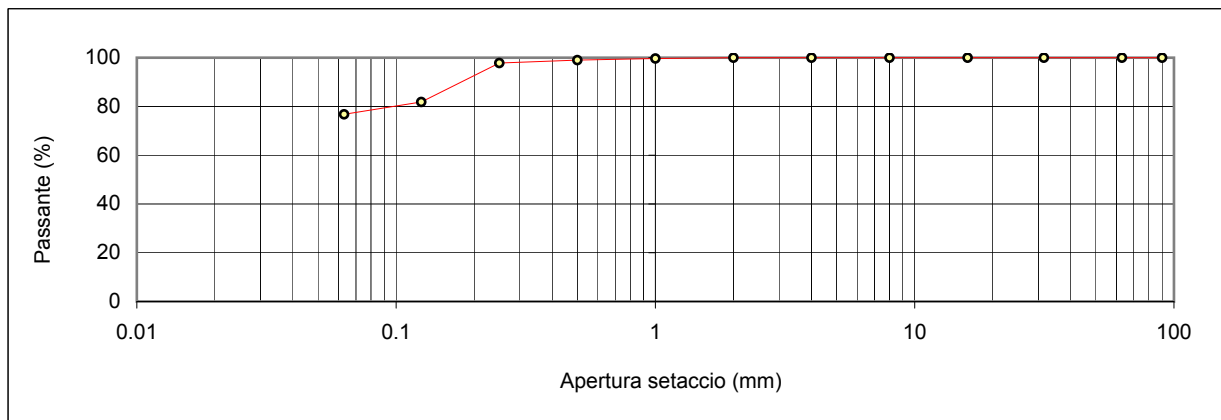
GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del: 31/01/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	1	1	99
0.25	1	2	98
0.125	16	18	82
0.063	5	23	76.8
Fondo	77	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

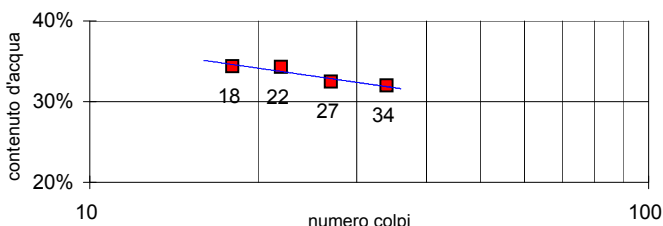
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET3 CR1 da 0,50 a 1,80 m - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	31/01/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	22	18	27	34			
massa umida lorda (g)	32.05	25.12	24.58	26.63	18.60	17.45	933
massa secca lorda (g)	25.79	19.32	19.12	20.74	16.68	15.55	862
acqua contenuta (g)	6.26	5.80	5.46	5.89	1.92	1.90	71
tara (g)	7.54	2.45	2.28	2.31	8.32	7.45	229
peso secco (g)	18.25	16.87	16.84	18.43	8.36	8.10	633
contenuto d'acqua	34.3%	34.4%	32.4%	32.0%	23.0%	23.5%	11.2

Umidità Naturale	11%	
Limite Liquido	33%	
Limite Plastico	23%	
Indice Plastico	10%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	8
	40	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531	A 4					
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	100.0					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	99.0					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	76.8					%
% ghiaia:	%sabbia:		%limo-argilla:			
0.0	22.2		77.8			

Il Direttore del Laboratorio Terre

dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET4 da 0,50 a 1,50 m - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 31/01/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica	Limo con argilla debolmente sabbioso marrone grigiastro		
QUALITA' CAMPIONE	Q3		
PROVE ESEGUITE: Granulometria			
W naturale (%)	17.5	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	INDICE DI GRUPPO		



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA ET4 da 0,50 a 1,50 m - del 22/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 31/01/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

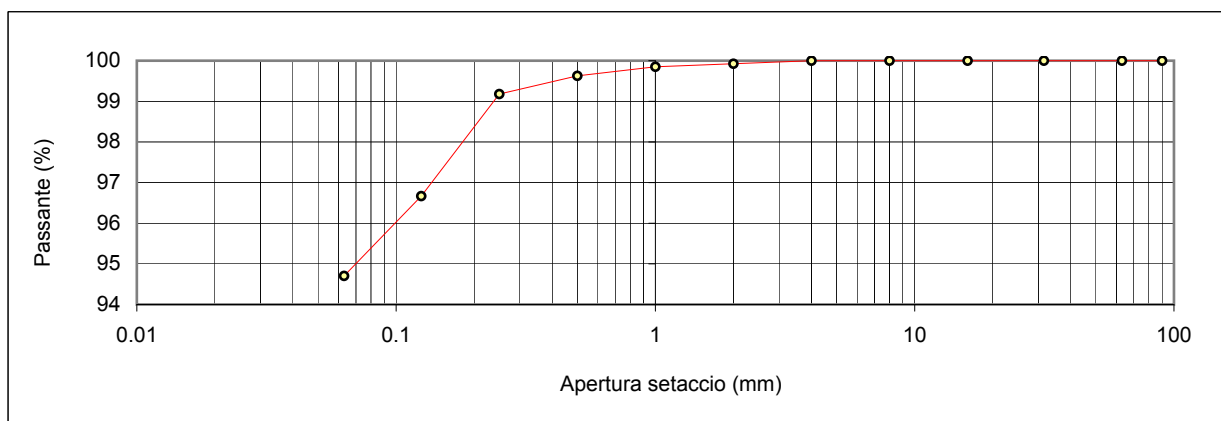
GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del: 31/01/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	0	0	100
0.25	0	1	99
0.125	3	3	97
0.063	2	5	94.7
Fondo	95	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

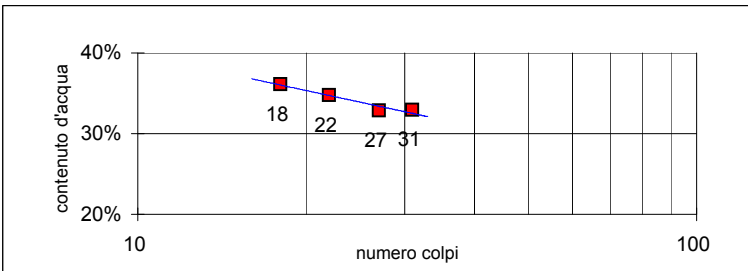
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET4 da 0,50 a 1,50 m - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	31/01/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	22	27	31	18			
massa umida lorda (g)	29.01	29.96	28.85	28.41	18.19	18.56	965
massa secca lorda (g)	23.67	24.56	23.75	23.03	16.28	16.60	895
acqua contenuta (g)	5.34	5.40	5.10	5.38	1.91	1.96	70
tara (g)	8.33	8.12	8.25	8.14	8.06	8.12	493
peso secco (g)	15.34	16.44	15.50	14.89	8.22	8.48	402
contenuto d'acqua	34.8%	32.8%	32.9%	36.1%	23.2%	23.1%	17.5

Umidità Naturale	17%	
Limite Liquido	34%	
Limite Plastico	23%	
Indice Plastico	11%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	8
	40	40	0	1		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531	A 6					
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	99.9					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	99.6					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	94.7					%
% ghiaia:	%sabbia:		%limo-argilla:			
0.1	5.0		94.9			

Il Direttore del Laboratorio Terre

dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET5 da 0,50 a 2,00 m - del 23/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 31/01/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica	Limo con sabbia marrone grigiastro		
QUALITA' CAMPIONE	Q3		
PROVE ESEGUITE: Granulometria			
W naturale (%)	11.3	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	INDICE DI GRUPPO		



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA ET5 da 0,50 a 2,00 m - del 23/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 31/01/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

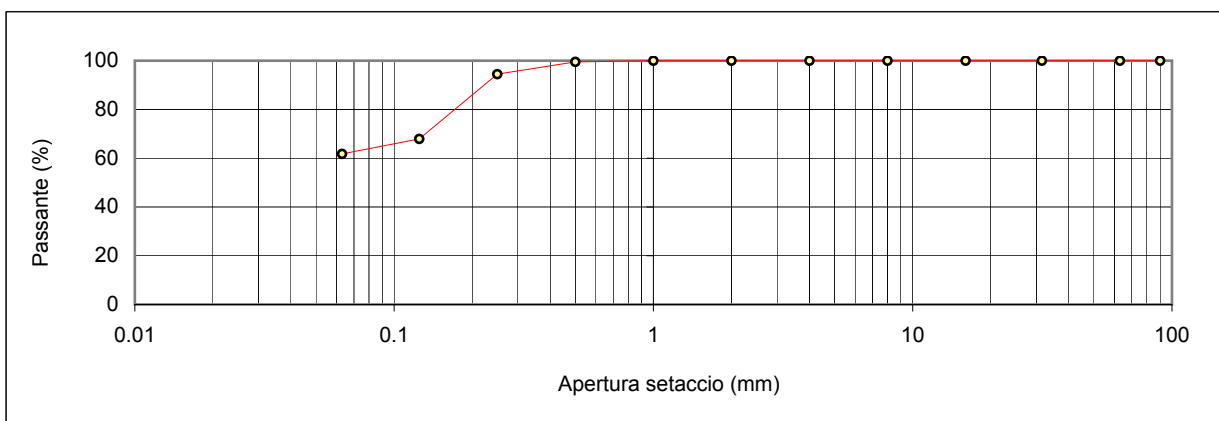
GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del: 31/01/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	0	0	100
0.25	5	6	94
0.125	27	32	68
0.063	6	38	61.8
Fondo	62	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

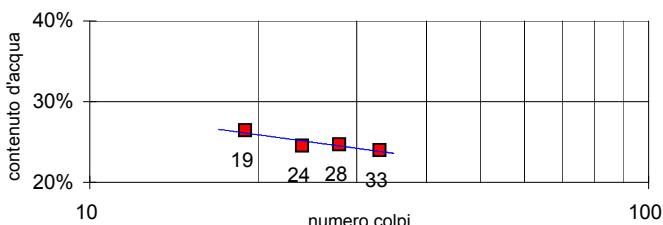
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET5 da 0,50 a 2,00 m - del 23/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	31/01/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	28	33	24	19			
massa umida lorda (g)	34.55	33.21	31.15	32.25	18.21	17.98	679
massa secca lorda (g)	29.27	28.33	26.61	27.19	16.61	16.42	630
acqua contenuta (g)	5.28	4.88	4.54	5.06	1.60	1.56	49
tara (g)	7.90	7.95	8.11	8.02	8.06	7.84	194
peso secco (g)	21.37	20.38	18.50	19.17	8.55	8.58	436
contenuto d'acqua	24.7%	23.9%	24.5%	26.4%	18.7%	18.2%	11.3

Umidità Naturale	11%	
Limite Liquido	25%	
Limite Plastico	18%	
Indice Plastico	7%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	6
	29	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	100.0				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	99.5				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	61.8				%	
% ghiaia:	%sabbia:				%limo-argilla:	
0.0	36.4				63.6	

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

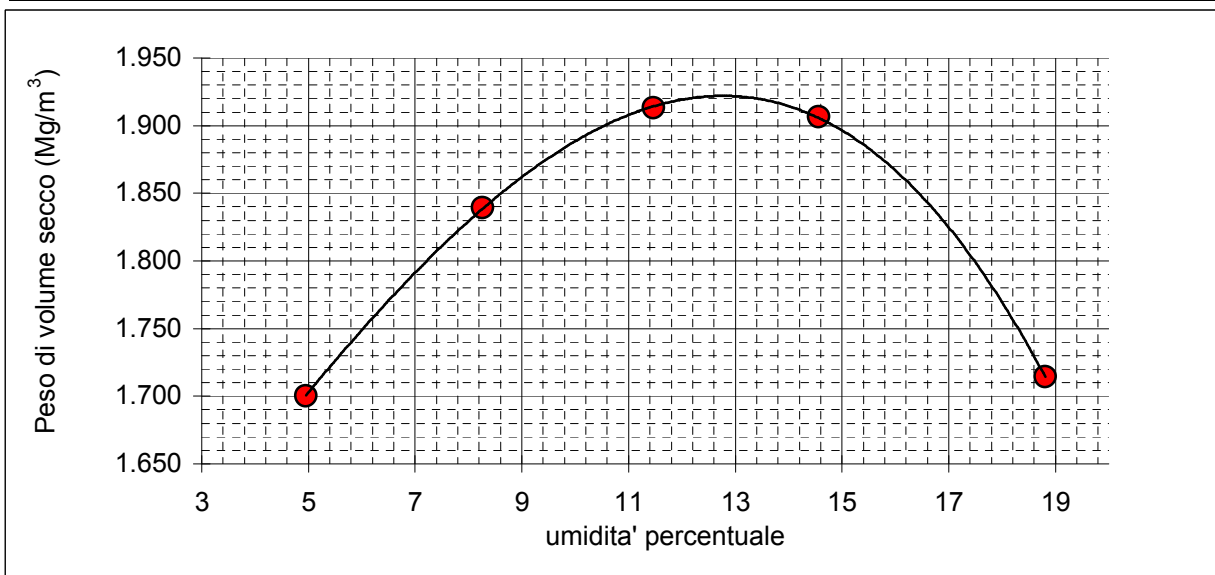
www.socotec.it**SOCOTEC****PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2**

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	Trincea ET1+ET3+ET4+ET5		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	#####
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	00/01/00
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	00/01/00
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.939	9.378	9.678	9.787	9.474
Massa fustella (kg):	5.150	5.150	5.150	5.150	5.150
M.vol. umida (Mg/m³):	1.785	1.991	2.132	2.184	2.037
Cont. d'acqua (%):	4.95	8.26	11.47	14.56	18.81
M.vol. secca (Mg/m³):	1.700	1.839	1.913	1.906	1.714

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m³):	1.920
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	13.0
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso argilloso marrone grigiastro**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	76.4	diametro(mm):	38.4
A : area del provino (mm ²):	1155		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	25.18		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	2.036		

RISULTATI

PERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:

K = 9.43E-09 m/s

K = 9.43E-07 cm/s

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

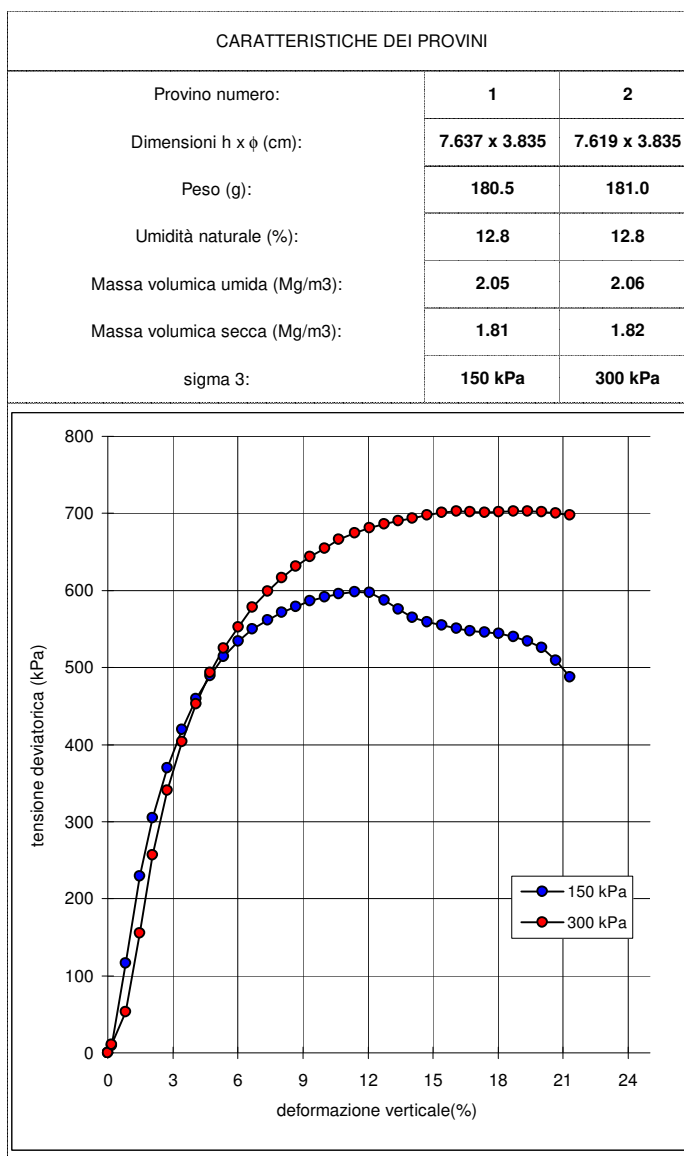
PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**Velocità della pressa: **0,75 mm/min**NATURA DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso argilloso marrone grigiastro**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.18	9.42	0.18	11.06
0.84	116.23	0.84	52.97
1.47	229.63	1.47	155.59
2.07	304.86	2.07	256.71
2.74	369.29	2.74	341.00
3.41	419.93	3.41	404.04
4.07	459.27	4.07	453.04
4.71	489.52	4.71	493.15
5.35	514.07	5.35	525.22
6.01	534.02	6.01	552.66
6.67	550.17	6.67	577.89
7.38	561.95	7.38	599.32
8.03	571.67	8.03	616.73
8.69	579.13	8.69	631.30
9.33	586.43	9.33	643.42
10.01	591.29	10.01	654.62
10.67	595.95	10.67	666.17
11.40	598.41	11.40	674.57
12.07	597.24	12.07	681.20
12.74	587.03	12.74	686.59
13.40	575.41	13.40	690.35
14.06	565.18	14.06	693.67
14.74	559.14	14.74	697.98
15.41	554.90	15.41	701.07
16.08	550.65	16.08	702.43
16.72	547.80	16.72	702.23
17.38	545.92	17.38	701.42
18.03	543.85	18.03	702.03
18.70	540.04	18.70	702.84
19.37	534.27	19.37	702.85
20.03	526.19	20.03	701.77
20.67	509.11	20.67	699.97
21.31	487.89	21.31	697.63

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

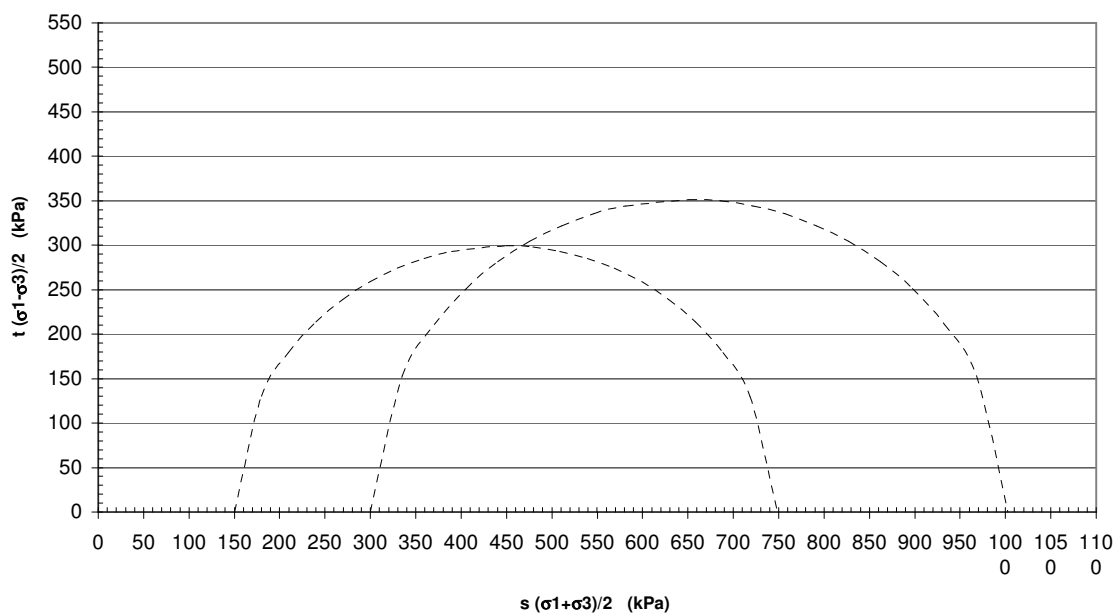
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	598.41	702.85	
Deformazione a rottura (%):	11.40	19.37	

Stress Path



FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**A.S.T.M. D 4767**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
 Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
 Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
 Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone grigiastroPeso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	12.1	12.8	12.8
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.99	1.94	1.95
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.77	1.72	1.73
indice dei vuoti iniziale	0.52	0.57	0.56
grado di saturazione iniziale (%)	62	61	62
umidità finale (%)	17.6	19.0	17.6
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.15	2.12	2.15
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.82	1.78	1.82
indice dei vuoti fine cons.	0.48	0.52	0.48
grado di saturazione fine cons. (%)	99	99	99
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.597	7.603	7.539
Ac (cm^2)	11.466	11.449	11.307
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.1220	0.0786	0.1024
t100 min (Bishop & Henkel)	584	914	3490

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

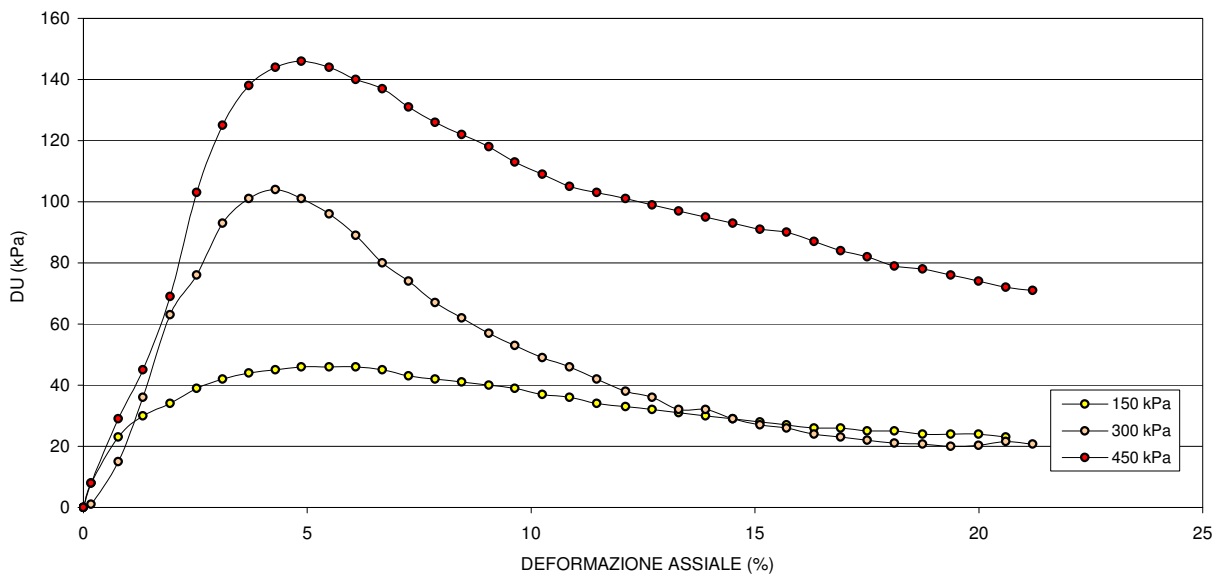
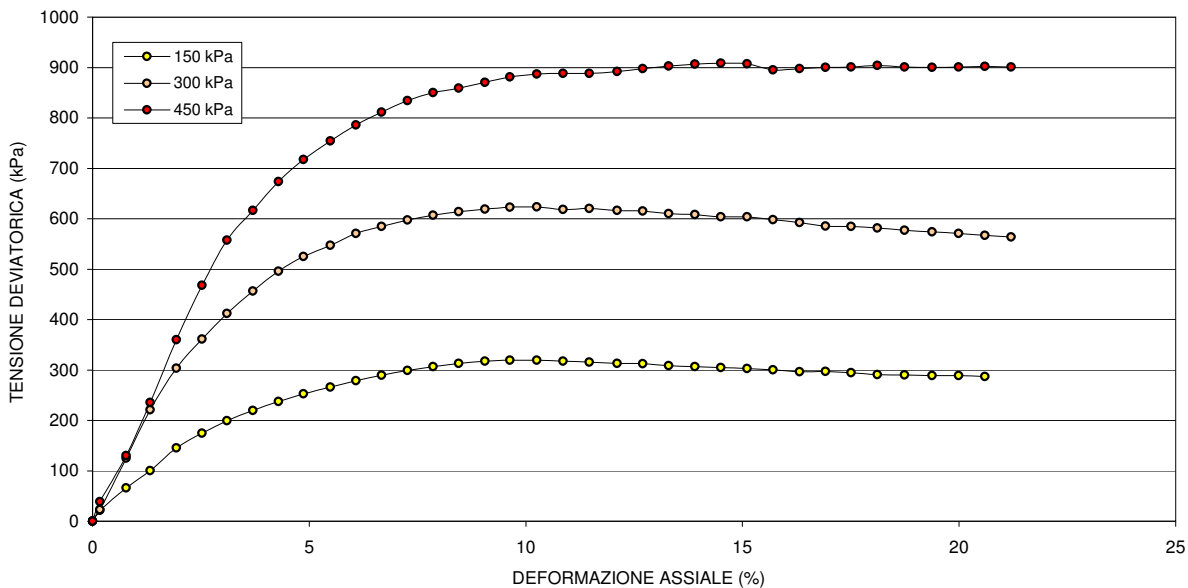
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**

COMMESSA: 17812/18

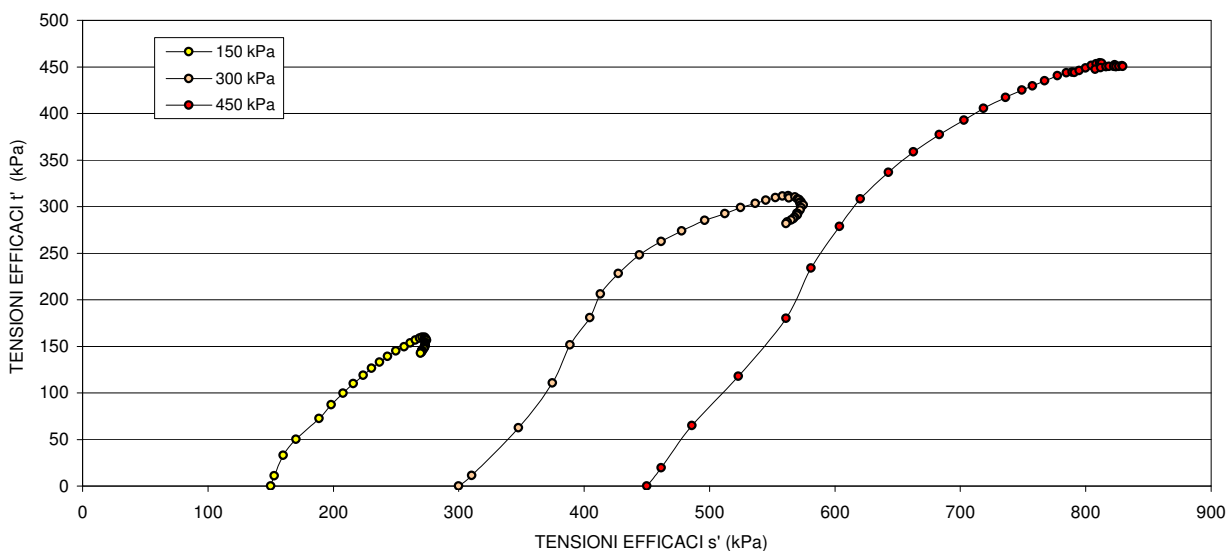
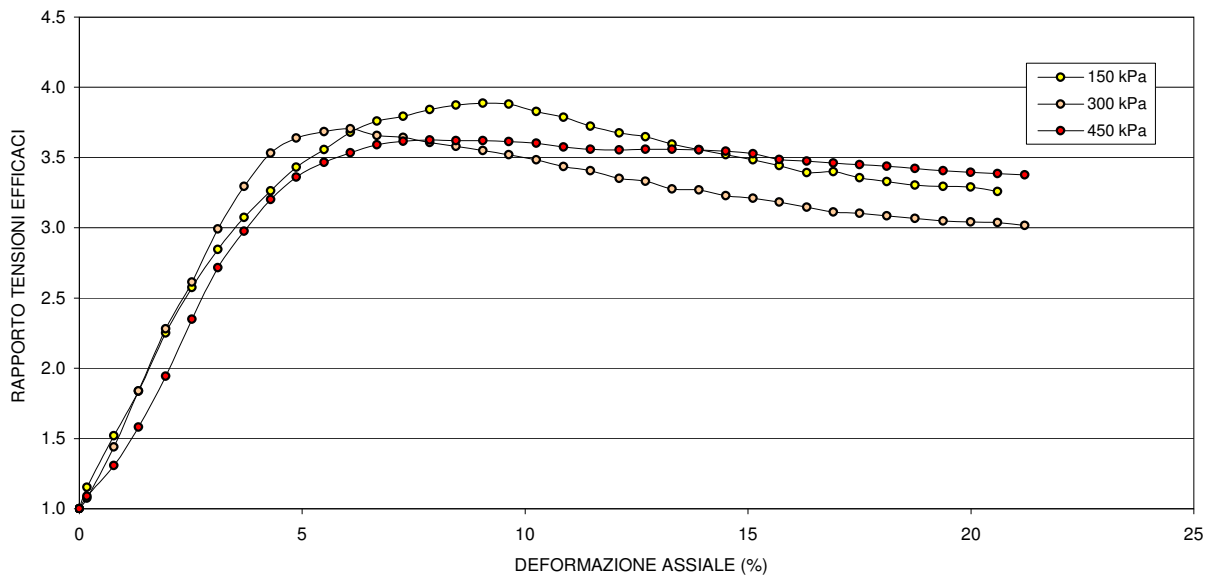
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.171	21.766	0.171	22.758	0.171	39.024
0.777	65.942	0.777	125.148	0.777	129.963
1.329	100.341	1.329	221.236	1.329	235.788
1.935	145.225	1.935	303.392	1.935	359.838
2.527	174.782	2.527	361.241	2.527	468.093
3.106	199.349	3.106	412.160	3.106	557.431
3.699	219.715	3.699	456.492	3.699	616.708
4.291	237.646	4.291	496.068	4.291	673.605
4.870	252.967	4.870	525.139	4.870	717.400
5.489	265.912	5.489	547.563	5.489	754.444
6.081	278.579	6.081	570.628	6.081	785.764
6.674	289.764	6.674	584.718	6.674	811.182
7.266	298.924	7.266	597.612	7.266	834.246
7.858	306.900	7.858	607.155	7.858	850.268
8.451	313.151	8.451	613.807	8.451	859.133
9.056	317.583	9.056	619.359	9.056	870.341
9.635	319.659	9.635	622.597	9.635	881.022
10.254	319.584	10.254	623.508	10.254	887.055
10.860	317.583	10.860	618.679	10.860	888.481
11.465	315.812	11.465	620.585	11.465	888.083
12.110	313.051	12.110	616.371	12.110	891.796
12.702	312.540	12.702	615.115	12.702	897.907
13.295	308.832	13.295	610.108	13.295	903.163
13.900	306.675	13.900	608.179	13.900	906.755
14.506	304.891	14.506	603.752	14.506	908.544
15.111	302.880	15.111	603.703	15.111	907.590
15.704	300.546	15.704	598.091	15.704	894.995
16.322	296.735	16.322	592.605	16.322	898.047
16.915	297.460	16.915	585.362	16.915	900.508
17.507	294.548	17.507	584.936	17.507	901.092
18.112	291.100	18.112	581.715	18.112	904.254
18.744	290.343	18.744	577.369	18.744	901.014
19.376	289.069	19.376	573.654	19.376	900.283
19.995	288.665	19.995	571.069	19.995	900.804
20.600	286.758	20.600	567.094	20.600	902.132
		21.206	563.526	21.206	900.897

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.171	8.000	0.171	1.000	0.171	8.000
0.777	23.000	0.777	15.000	0.777	29.000
1.329	30.000	1.329	36.000	1.329	45.000
1.935	34.000	1.935	63.000	1.935	69.000
2.527	39.000	2.527	76.000	2.527	103.000
3.106	42.000	3.106	93.000	3.106	125.000
3.699	44.000	3.699	101.000	3.699	138.000
4.291	45.000	4.291	104.000	4.291	144.000
4.870	46.000	4.870	101.000	4.870	146.000
5.489	46.000	5.489	96.000	5.489	144.000
6.081	46.000	6.081	89.000	6.081	140.000
6.674	45.000	6.674	80.000	6.674	137.000
7.266	43.000	7.266	74.000	7.266	131.000
7.858	42.000	7.858	67.000	7.858	126.000
8.451	41.000	8.451	62.000	8.451	122.000
9.056	40.000	9.056	57.000	9.056	118.000
9.635	39.000	9.635	53.000	9.635	113.000
10.254	37.000	10.254	49.000	10.254	109.000
10.860	36.000	10.860	46.000	10.860	105.000
11.465	34.000	11.465	42.000	11.465	103.000
12.110	33.000	12.110	38.000	12.110	101.000
12.702	32.000	12.702	36.000	12.702	99.000
13.295	31.000	13.295	32.000	13.295	97.000
13.900	30.000	13.900	32.000	13.900	95.000
14.506	29.000	14.506	29.000	14.506	93.000
15.111	28.000	15.111	27.000	15.111	91.000
15.704	27.000	15.704	26.000	15.704	90.000
16.322	26.000	16.322	24.000	16.322	87.000
16.915	26.000	16.915	23.000	16.915	84.000
17.507	25.000	17.507	22.000	17.507	82.000
18.112	25.000	18.112	21.000	18.112	79.000
18.744	24.000	18.744	20.700	18.744	78.000
19.376	24.000	19.376	20.000	19.376	76.000
19.995	24.000	19.995	20.300	19.995	74.000
20.600	23.000	20.600	21.600	20.600	72.000
		21.206	20.700	21.206	71.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.171	1.153	0.171	1.076	0.171	1.088
0.777	1.519	0.777	1.439	0.777	1.309
1.329	1.836	1.329	1.838	1.329	1.582
1.935	2.252	1.935	2.280	1.935	1.944
2.527	2.575	2.527	2.613	2.527	2.349
3.106	2.846	3.106	2.991	3.106	2.715
3.699	3.073	3.699	3.294	3.699	2.977
4.291	3.263	4.291	3.531	4.291	3.201
4.870	3.432	4.870	3.639	4.870	3.360
5.489	3.557	5.489	3.684	5.489	3.466
6.081	3.679	6.081	3.704	6.081	3.535
6.674	3.760	6.674	3.658	6.674	3.592
7.266	3.794	7.266	3.644	7.266	3.615
7.858	3.842	7.858	3.606	7.858	3.624
8.451	3.873	8.451	3.579	8.451	3.619
9.056	3.887	9.056	3.549	9.056	3.622
9.635	3.880	9.635	3.521	9.635	3.614
10.254	3.828	10.254	3.484	10.254	3.601
10.860	3.786	10.860	3.436	10.860	3.575
11.465	3.723	11.465	3.405	11.465	3.559
12.110	3.676	12.110	3.353	12.110	3.555
12.702	3.649	12.702	3.330	12.702	3.558
13.295	3.595	13.295	3.277	13.295	3.559
13.900	3.556	13.900	3.269	13.900	3.554
14.506	3.520	14.506	3.228	14.506	3.545
15.111	3.483	15.111	3.211	15.111	3.528
15.704	3.443	15.704	3.183	15.704	3.486
16.322	3.393	16.322	3.147	16.322	3.474
16.915	3.399	16.915	3.113	16.915	3.460
17.507	3.356	17.507	3.104	17.507	3.449
18.112	3.329	18.112	3.085	18.112	3.437
18.744	3.304	18.744	3.067	18.744	3.422
19.376	3.294	19.376	3.049	19.376	3.407
19.995	3.291	19.995	3.042	19.995	3.396
20.600	3.258	20.600	3.037	20.600	3.387
		21.206	3.018	21.206	3.377

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
152.883	10.883	310.379	11.379	461.512	19.512
159.971	32.971	347.574	62.574	485.981	64.981
170.170	50.170	374.618	110.618	522.894	117.894
188.613	72.613	388.696	151.696	560.919	179.919
198.391	87.391	404.621	180.621	581.046	234.046
207.674	99.674	413.080	206.080	603.715	278.715
215.858	109.858	427.246	228.246	620.354	308.354
223.823	118.823	444.034	248.034	642.802	336.802
230.484	126.484	461.570	262.570	662.700	358.700
236.956	132.956	477.781	273.781	683.222	377.222
243.290	139.290	496.314	285.314	702.882	392.882
249.882	144.882	512.359	292.359	718.591	405.591
256.462	149.462	524.806	298.806	736.123	417.123
261.450	153.450	536.577	303.577	749.134	425.134
265.575	156.575	544.903	306.903	757.567	429.567
268.792	158.792	552.679	309.679	767.171	435.171
270.830	159.830	558.298	311.298	777.511	440.511
272.792	159.792	562.754	311.754	784.527	443.527
272.792	158.792	563.339	309.339	789.240	444.240
273.906	157.906	568.293	310.293	791.041	444.041
273.526	156.526	570.186	308.186	794.898	445.898
274.270	156.270	571.557	307.557	799.953	448.953
273.416	154.416	573.054	305.054	804.582	451.582
273.338	153.338	572.089	304.089	808.378	453.378
273.446	152.446	572.876	301.876	811.272	454.272
273.440	151.440	574.851	301.851	812.795	453.795
273.273	150.273	573.046	299.046	807.497	447.497
272.367	148.367	572.303	296.303	812.024	449.024
272.730	148.730	569.681	292.681	816.254	450.254
272.274	147.274	570.468	292.468	818.546	450.546
270.550	145.550	569.858	290.858	823.127	452.127
271.171	145.171	567.985	288.685	822.507	450.507
270.535	144.535	566.827	286.827	824.141	450.141
270.333	144.333	565.235	285.535	826.402	450.402
270.379	143.379	561.947	283.547	829.066	451.066
269.457	142.457	561.063	281.763	829.449	450.449

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

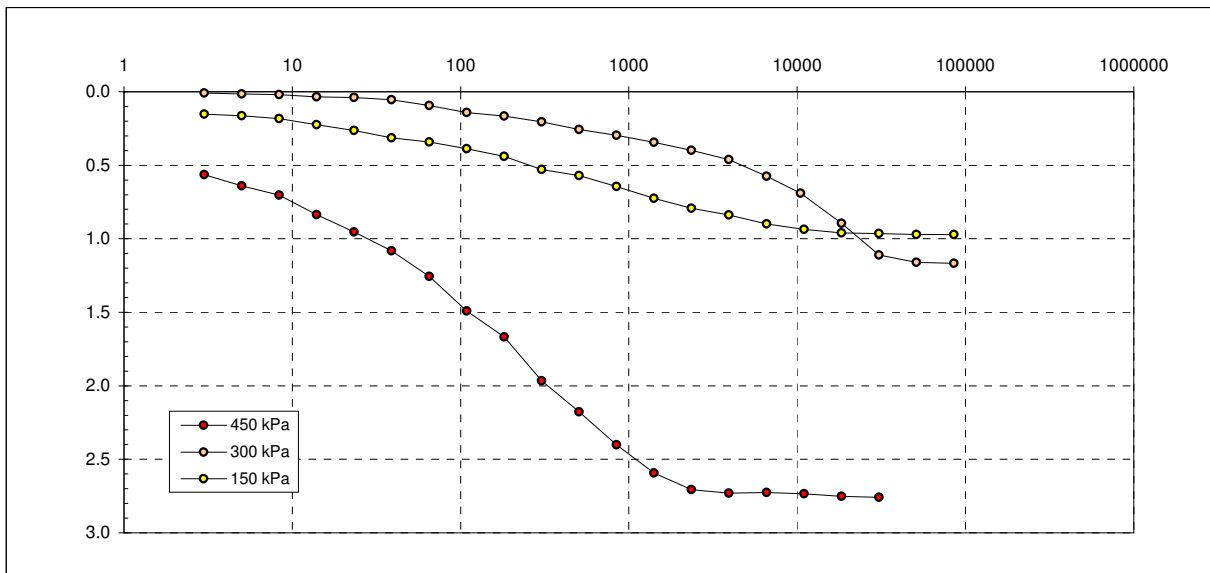
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.15
5	0.16
8	0.18
14	0.23
23	0.26
39	0.31
65	0.34
109	0.39
181	0.44
303	0.53
506	0.57
845	0.64
1412	0.73
2357	0.79
3937	0.84
6575	0.90
10979	0.94
18335	0.96
30620	0.97
51136	0.97
85398	0.97

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.01
5	0.02
8	0.02
14	0.04
23	0.04
39	0.06
65	0.09
109	0.14
181	0.17
303	0.20
506	0.26
845	0.30
1412	0.34
2357	0.40
3937	0.46
6575	0.58
10471	0.69
18335	0.89
30620	1.11
51136	1.16
85398	1.17

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.56
5	0.64
8	0.70
14	0.84
23	0.95
39	1.08
65	1.26
109	1.49
181	1.67
303	1.97
506	2.18
845	2.40
1412	2.59
2357	2.71
3937	2.73
6575	2.73
10979	2.73
18335	2.75
30620	2.76

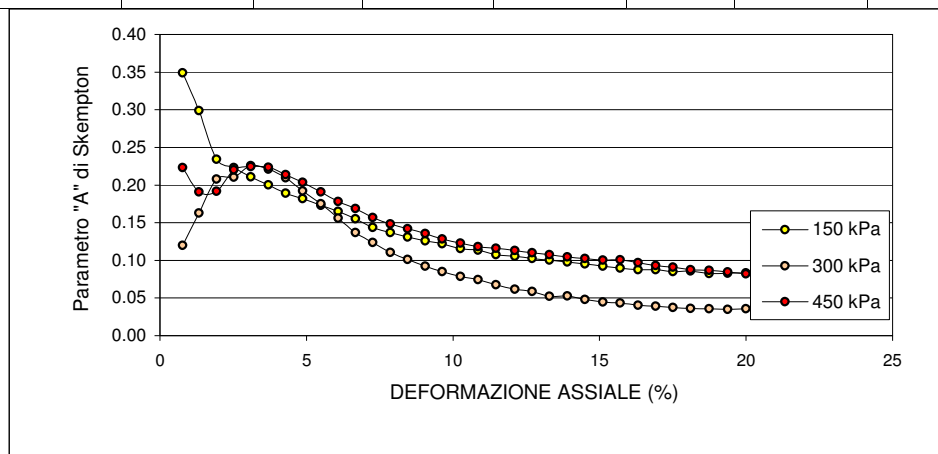
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5
COMMESSA: 17812/18 **DURATA PROVE:** 07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19 **DATA CONSEGNA:** 20/02/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.777	0.3488	0.777	0.1199	0.777	0.2231
1.329	0.2990	1.329	0.1627	1.329	0.1908
1.935	0.2341	1.935	0.2077	1.935	0.1918
2.527	0.2231	2.527	0.2104	2.527	0.2200
3.106	0.2107	3.106	0.2256	3.106	0.2242
3.699	0.2003	3.699	0.2213	3.699	0.2238
4.291	0.1894	4.291	0.2096	4.291	0.2138
4.870	0.1818	4.870	0.1923	4.870	0.2035
5.489	0.1730	5.489	0.1753	5.489	0.1909
6.081	0.1651	6.081	0.1560	6.081	0.1782
6.674	0.1553	6.674	0.1368	6.674	0.1689
7.266	0.1438	7.266	0.1238	7.266	0.1570
7.858	0.1369	7.858	0.1104	7.858	0.1482
8.451	0.1309	8.451	0.1010	8.451	0.1420
9.056	0.1260	9.056	0.0920	9.056	0.1356
9.635	0.1220	9.635	0.0851	9.635	0.1283
10.254	0.1158	10.254	0.0786	10.254	0.1229
10.860	0.1134	10.860	0.0744	10.860	0.1182
11.465	0.1077	11.465	0.0677	11.465	0.1160
12.110	0.1054	12.110	0.0617	12.110	0.1133
12.702	0.1024	12.702	0.0585	12.702	0.1103
13.295	0.1004	13.295	0.0524	13.295	0.1074
13.900	0.0978	13.900	0.0526	13.900	0.1048
14.506	0.0951	14.506	0.0480	14.506	0.1024
15.111	0.0924	15.111	0.0447	15.111	0.1003
15.704	0.0898	15.704	0.0435	15.704	0.1006
16.322	0.0876	16.322	0.0405	16.322	0.0969
16.915	0.0874	16.915	0.0393	16.915	0.0933
17.507	0.0849	17.507	0.0376	17.507	0.0910
18.112	0.0859	18.112	0.0361	18.112	0.0874
18.744	0.0827	18.744	0.0359	18.744	0.0866
19.376	0.0830	19.376	0.0349	19.376	0.0844
19.995	0.0831	19.995	0.0355	19.995	0.0821
20.600	0.0802	20.600	0.0381	20.600	0.0798
		21.206	0.0367	21.206	0.0788



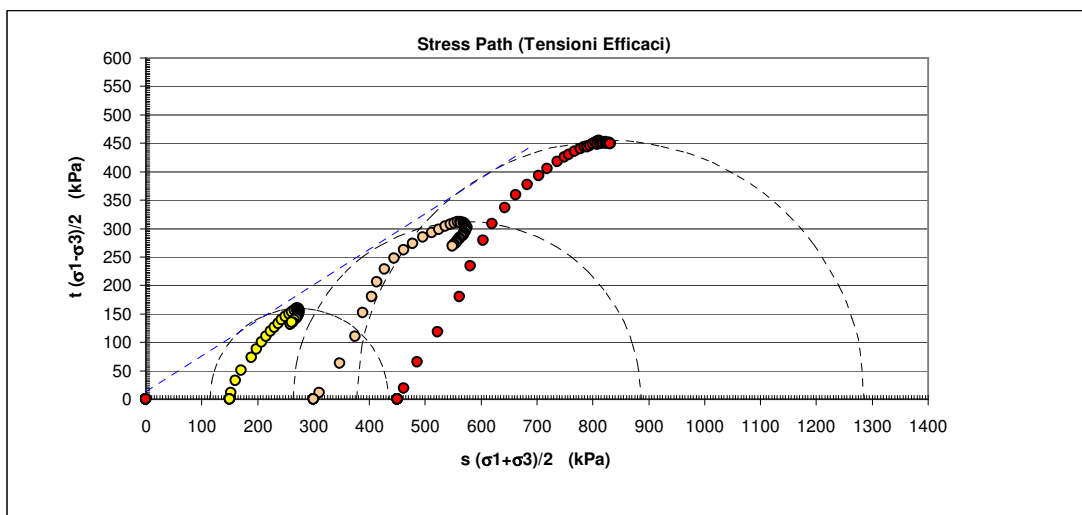
Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

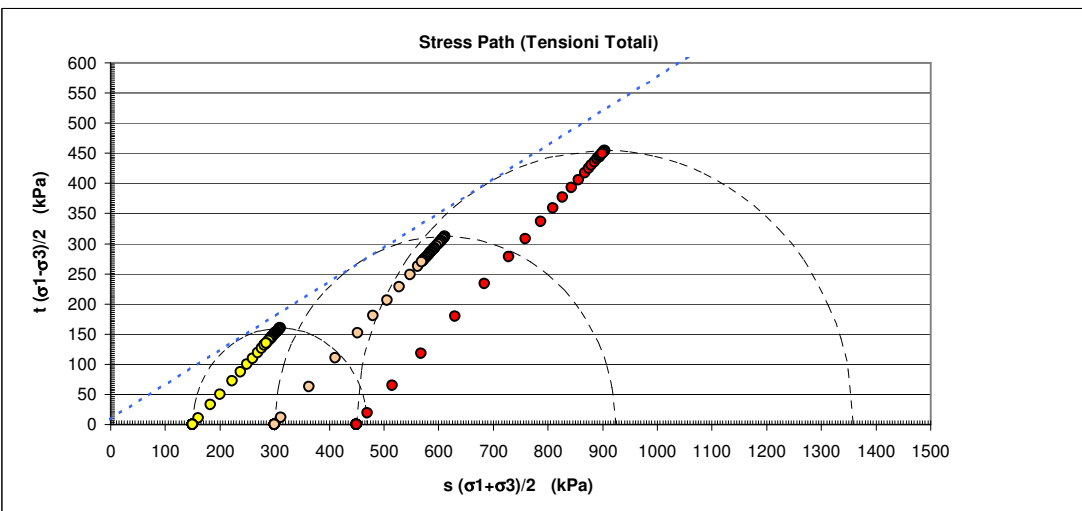
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA:
20/02/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	320	624	909
deformazione (%)	21.8	24.9	22.4
tensione efficace s' (kPa)	271	563	811
tensione efficace t' (kPa)	160	312	454
c' (kPa):	12.3	ϕ' (°):	33.0


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	320	624	909
deformazione (%)	21.8	24.9	22.4
tensione totale s (kPa)	309.8	611.8	904.3
tensione efficace t (kPa)	159.8	311.8	454.3
c (kPa):	8.2	ϕ' (°):	29.7

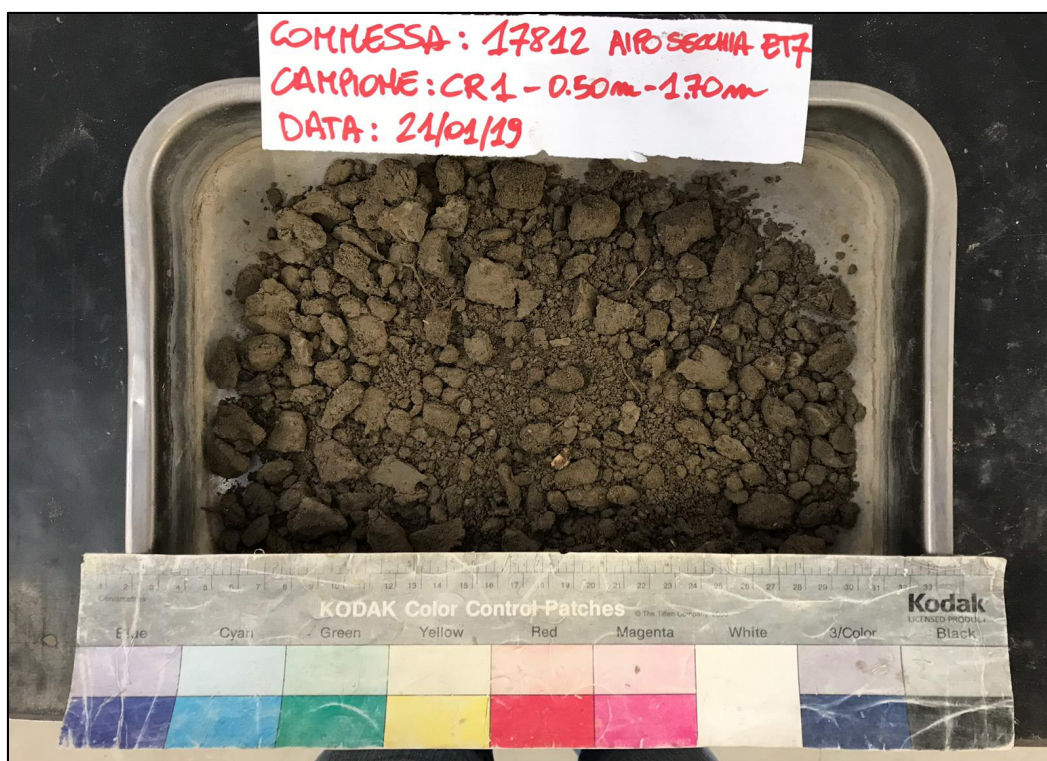


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET7 da 0,50 a 1,70 m - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 31/01/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo sabbioso marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria			
W naturale (%)	19.8	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	A 4	INDICE DI GRUPPO	8



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA ET7 da 0,50 a 1,70 m - del 21/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 31/01/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

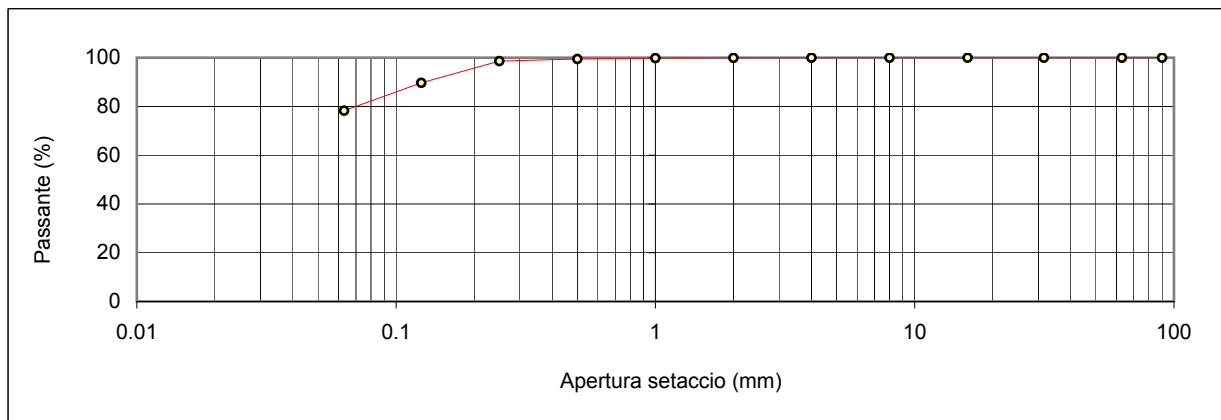
GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del: 31/01/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	0	1	99
0.25	1	1	99
0.125	9	10	90
0.063	11	22	78.3
Fondo	78	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

Lo Sperimentatore

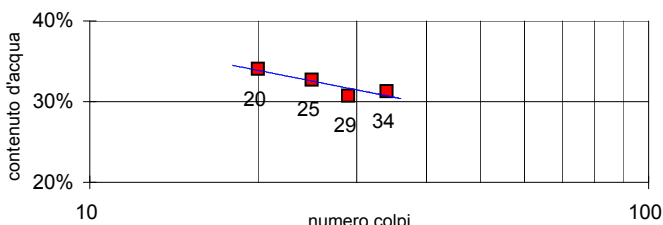
LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET7 da 0,50 a 1,70 m - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	31/01/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	25	29	34	20			
massa umida lorda (g)	31.52	25.26	24.85	26.96	18.50	17.84	907
massa secca lorda (g)	25.65	19.85	19.46	20.69	16.46	15.95	825
acqua contenuta (g)	5.87	5.41	5.39	6.27	2.04	1.89	82
tara (g)	7.71	2.25	2.24	2.28	7.95	8.02	410
peso secco (g)	17.94	17.60	17.22	18.41	8.51	7.93	415
contenuto d'acqua	32.7%	30.7%	31.3%	34.1%	24.0%	23.8%	19.8

Umidità Naturale	20%
Limite Liquido	33%
Limite Plastico	24%
Indice Plastico	9%



contenuto d'acqua

numero colpi

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	8
	40	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531	A 4					
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	99.9					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	99.5					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	78.3					%
% ghiaia:	%sabbia:		%limo-argilla:			
0.1	20.6		79.3			

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott.Geol.Massimo Romagnoli

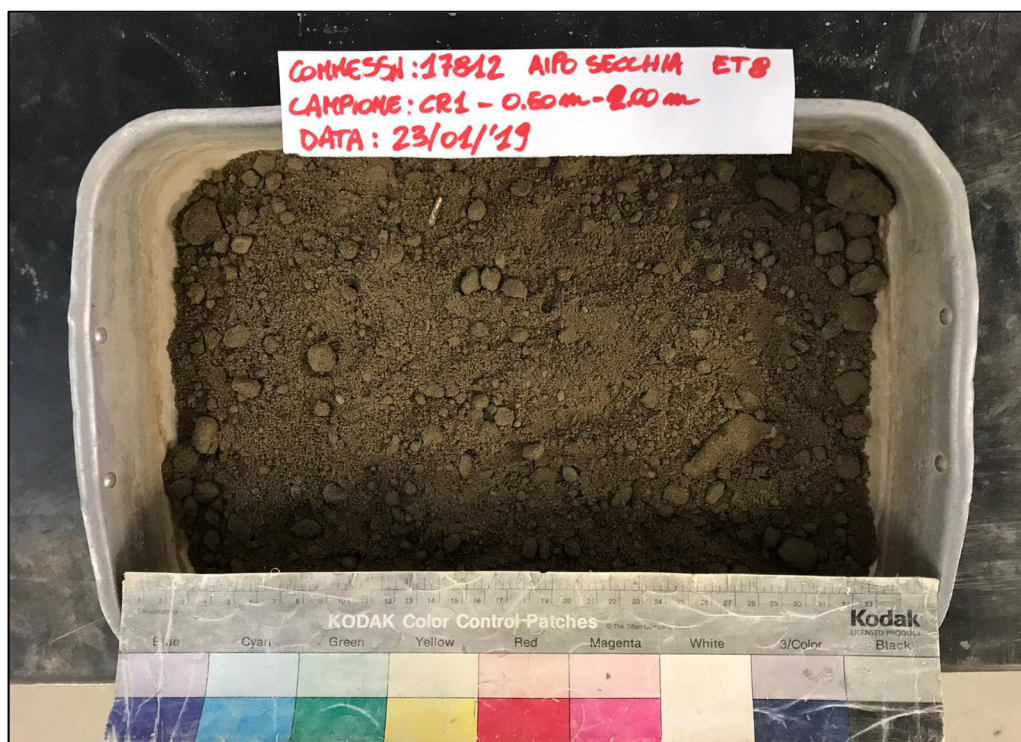
Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET8 da 0,50 a 2,00 m - del 23/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 31/01/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica	Sabbia con limo marrone grigiastro		
QUALITA' CAMPIONE	Q3		
PROVE ESEGUITE: Granulometria			
W naturale (%)	9.7	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	INDICE DI GRUPPO		



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA ET8 da 0,50 a 2,00 m - del 23/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 31/01/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

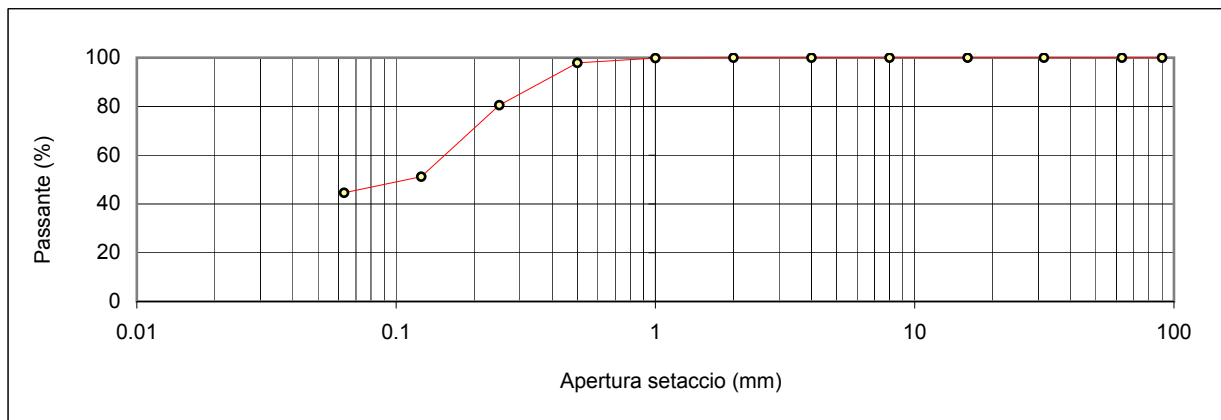
GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del: 31/01/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	2	2	98
0.25	17	19	81
0.125	29	49	51
0.063	7	55	44.6
Fondo	45	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

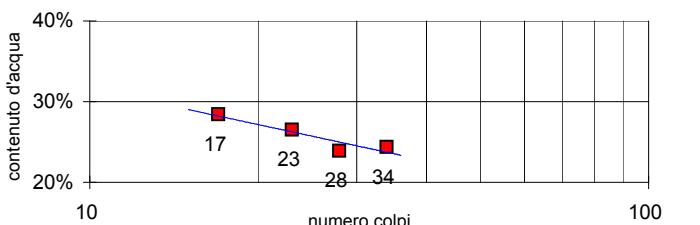
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET8 da 0,50 a 2,00 m - del 23/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	31/01/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	28	34	23	17			
massa umida lorda (g)	34.68	32.32	33.66	33.47	18.57	19.47	1016
massa secca lorda (g)	29.43	27.58	28.29	27.81	16.92	17.59	970
acqua contenuta (g)	5.25	4.74	5.37	5.66	1.65	1.88	46
tara (g)	7.47	8.15	8.02	7.87	8.45	8.14	494
peso secco (g)	21.96	19.43	20.27	19.94	8.47	9.45	476
contenuto d'acqua	23.9%	24.4%	26.5%	28.4%	19.5%	19.9%	9.7

Umidità Naturale	10%	
Limite Liquido	26%	
Limite Plastico	20%	
Indice Plastico	6%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a 12	b 32	c 0	d 0	INDICE DI GRUPPO:	2
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	100.0				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	97.9				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	44.6				%	
% ghiaia:	0.0				%sabbia:	52.9
					%limo-argilla:	47.1

Il Direttore del Laboratorio Terre

dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET9 da 0,50 a 2,00 m - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 31/01/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica	Limo sabbioso marrone grigiastro		
QUALITA' CAMPIONE	Q3		
PROVE ESEGUITE: Granulometria			
W naturale (%)	8.4	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	INDICE DI GRUPPO		



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA ET9 da 0,50 a 2,00 m - del 21/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 31/01/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

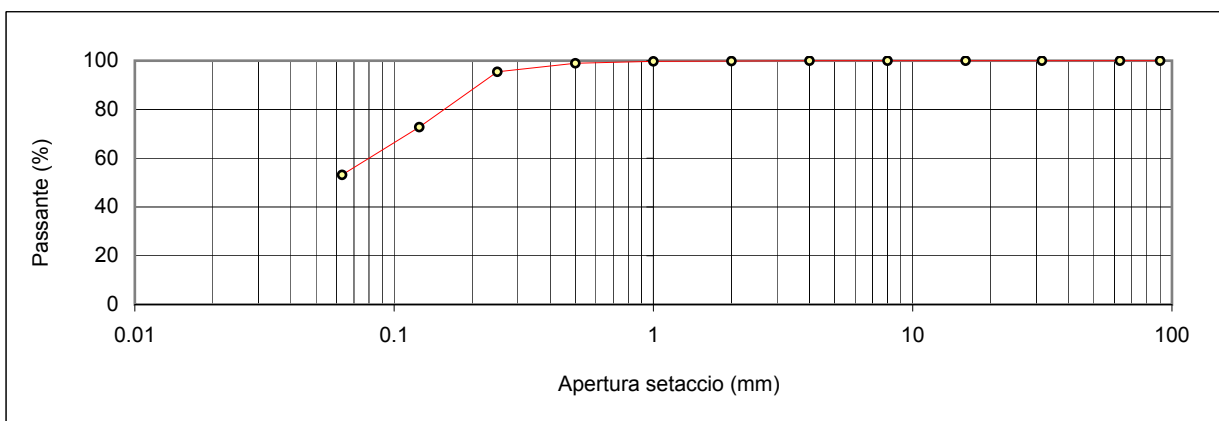
GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del: 31/01/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	1	1	99
0.25	3	5	95
0.125	23	27	73
0.063	20	47	53.2
Fondo	53	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

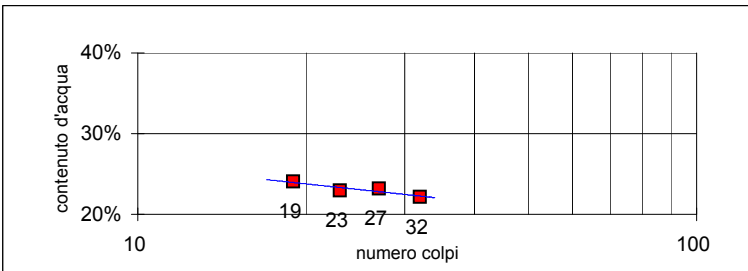
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA ET9 da 0,50 a 2,00 m - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	31/01/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	27	32	23	19			
massa umida lorda (g)	33.03	30.12	31.15	32.05	17.68	18.02	1263
massa secca lorda (g)	28.40	26.13	26.87	27.39	16.07	16.48	1219
acqua contenuta (g)	4.63	3.99	4.28	4.66	1.61	1.54	44
tara (g)	8.44	8.11	8.21	8.02	7.55	8.14	697
peso secco (g)	19.96	18.02	18.66	19.37	8.52	8.34	521
contenuto d'acqua	23.2%	22.1%	22.9%	24.1%	18.9%	18.5%	8.4

Umidità Naturale	8%	
Limite Liquido	23%	
Limite Plastico	19%	
Indice Plastico	4%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	4
	20	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	99.8				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	98.9				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	53.2				%	
% ghiaia:	%sabbia:				%limo-argilla:	
0.2	44.5				55.4	

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2**

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: Trincea ET7+ET8+ET9

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

#####

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA:

00/01/00

GEO - CERT. n°: 0

rev.0 del:

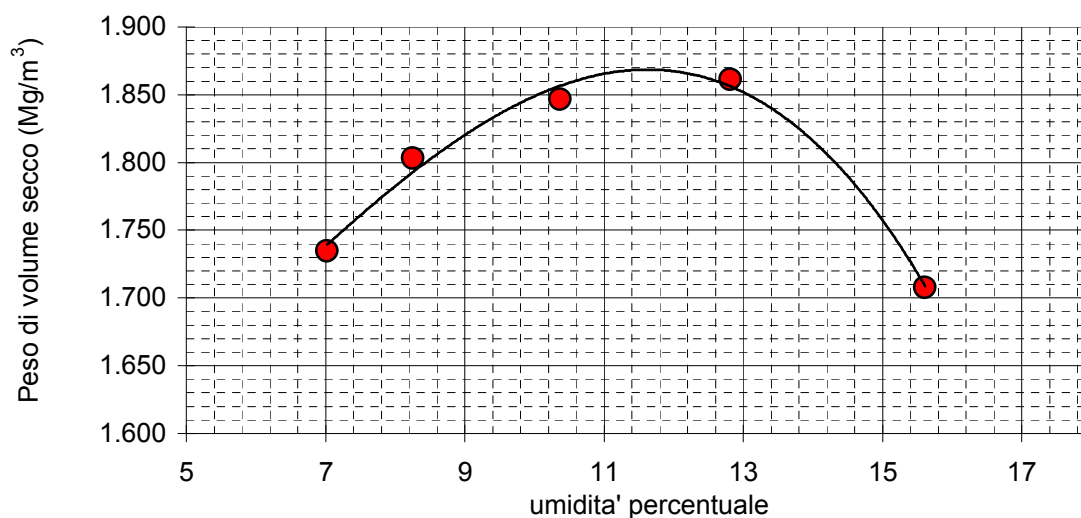
00/01/00

Codici strumentazione: 419-775-758-480-708

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	9.082	9.285	9.467	9.598	9.333
Massa fustella (kg):	5.140	5.140	5.140	5.140	5.140
M.vol. umida (Mg/m³):	1.857	1.952	2.038	2.100	1.975
Cont. d'acqua (%):	7.02	8.26	10.37	12.82	15.61
M.vol. secca (Mg/m³):	1.735	1.803	1.847	1.861	1.708

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m³):	1.870
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	11.6
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET10 m 2.50 - 3.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 2.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo con sabbia debolmente argilloso marrone
	W naturale (%) 17.4
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
3.50 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET10	m 2.50 - 3.50	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08

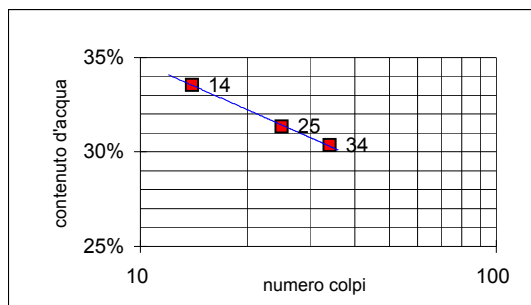
*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo con sabbia debolmente argilloso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	34	25	14			
massa umida lorda (g)	25.24	33.45	28.57	12.52	12.84	792.46
massa secca lorda (g)	19.87	26.00	21.94	10.78	11.05	743.95
acqua contenuta (g)	5.37	7.45	6.63	1.74	1.79	48.51
tara (g)	2.18	2.24	2.18	2.27	2.17	464.70
peso secco (g)	17.69	23.76	19.76	8.51	8.88	279.25
contenuto d'acqua	30.4%	31.4%	33.6%	20.4%	20.2%	17.4%

Umidità Naturale	17%
Limite Liquido	31%
Limite Plastico	20%
Indice Plastico	11%
Indice di Consistenza	1.26

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.8	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	58.9	%
% ghiaia:	0.0	
% sabbia:	41.1	
% limo-argilla:	58.9	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	24	40	0	1

INDICE DI GRUPPO:	5
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 6
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	CL

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET10 m 2.50 - 3.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

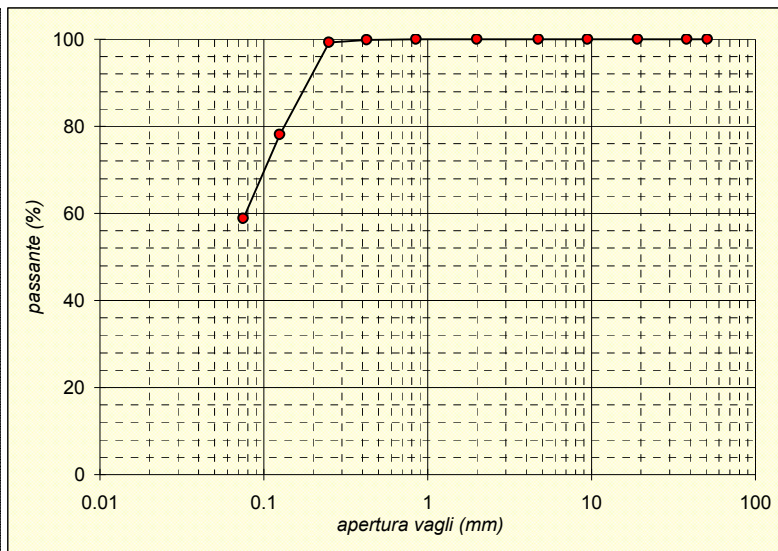
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con sabbia debolmente argilloso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.14	0.05	0.05	99.95
293	setaccio	0.425	0.28	0.10	0.15	99.85
282	setaccio	0.250	1.48	0.53	0.68	99.32
283	setaccio	0.125	59.29	21.23	21.91	78.09
286	setaccio	0.075	53.66	19.22	41.13	58.87
	fondo		164.40	58.87	100.00	0.00
	TOTALE		279.25		ϕ max (mm) = 1.0	

Passante effettivo setaccio			-
0.063 (g) in areometro			
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	41.1%	41.1%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	58.9%	58.9%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

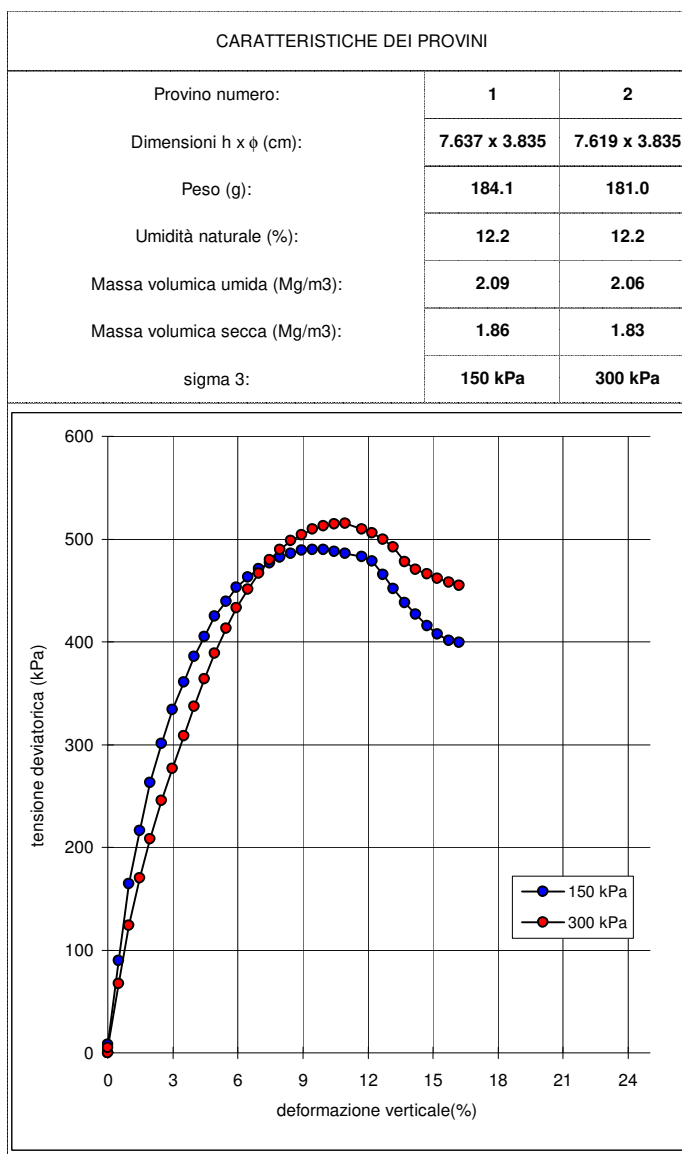
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET7 - ET8 - ET9 - ET10**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 23 - 01/02/19
 VERBALE ACC.: 035/19 DATA CONSEGNA: 23/01/19
 GEO - CERT. n°: rev.0 del:

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**Velocità della pressa: **0,75 mm/min**NATURA DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso debolmente argilloso marrone grigiastro**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	8.14	0.01	4.85
0.51	89.49	0.51	67.09
0.98	164.41	0.98	124.12
1.48	216.38	1.48	170.07
1.96	262.70	1.96	208.38
2.48	301.06	2.48	245.34
2.98	334.12	2.98	276.67
3.50	360.89	3.50	308.51
3.98	385.72	3.98	336.84
4.45	404.84	4.45	363.97
4.93	424.67	4.93	388.62
5.45	439.33	5.45	412.89
5.94	452.73	5.94	432.86
6.47	462.67	6.47	451.17
6.96	470.98	6.96	466.87
7.48	476.57	7.48	480.02
7.95	482.35	7.95	489.92
8.45	485.92	8.45	498.28
8.95	489.18	8.95	504.16
9.45	490.03	9.45	509.55
9.95	489.67	9.95	512.67
10.46	488.13	10.46	514.95
10.96	486.26	10.96	515.32
11.71	482.86	11.71	509.69
12.18	478.37	12.18	506.05
12.69	465.31	12.69	499.62
13.18	451.44	13.18	492.33
13.70	437.81	13.70	477.85
14.20	426.59	14.20	470.41
14.72	415.71	14.72	465.98
15.21	407.54	15.21	461.49
15.72	401.43	15.72	457.83
16.19	399.26	16.19	455.12



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

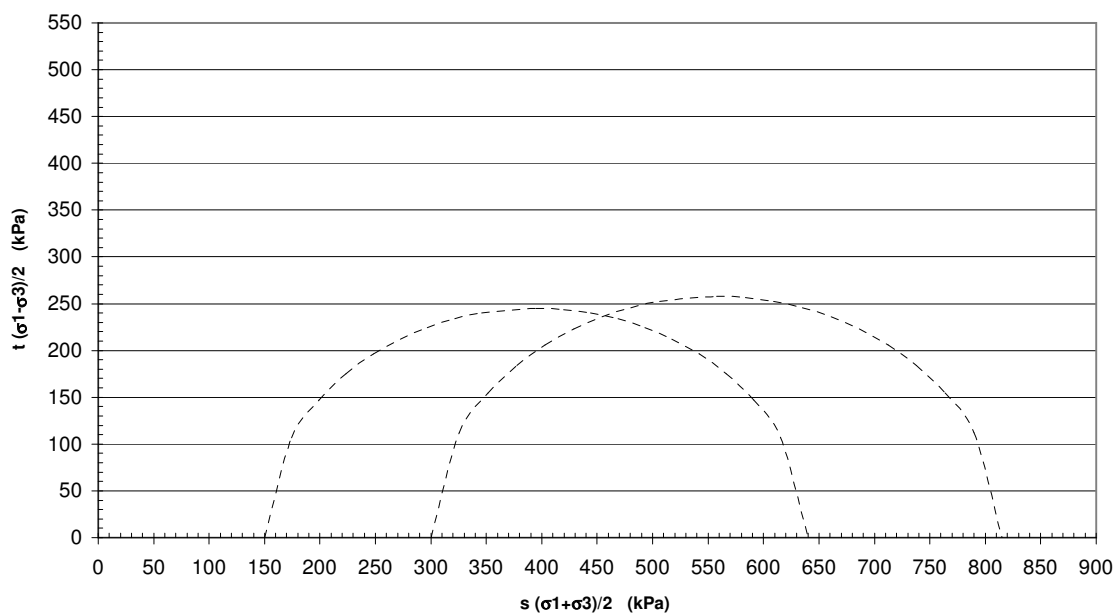
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	MIX ET7 - ET8 - ET9 - ET10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	490.03	515.32	
Deformazione a rottura (%):	9.45	10.96	

Stress Path



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	MIX ET7 - ET8 - ET9 - ET10		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia argilloso marrone grigiastro**

DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	76.4	diametro(mm):	38.4
A : area del provino (mm ²):	1155		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	152.84		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	2.055		

RISULTATIPERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:**K = 5.72E-08 m/s****K = 5.72E-06 cm/s**Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET12 m 3.50 - 4.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>3.50</div>	<div>LUNGHEZZA (cm): -</div> <div>GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Limo con sabbia argilloso marrone</div>
	<div>W naturale (%)28.0</div> <div>γ naturale(Mg/m³)-</div> <div>γ secco (Mg/m³)-</div> <div>γ immerso (Mg/m³)-</div> <div>porosità (%) -</div> <div>indice dei vuoti -</div> <div>grado di saturazione (%) -</div> <div>massa specifica (Mg/m³)2.700</div>
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <div>Umidità Naturale - Trassiale UU -</div> <div>Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -</div> <div>Gran. Setacciatura SI Edometria -</div> <div>Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -</div> <div>Peso di Volume - Espansione L.L. -</div> <div>Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -</div> <div>Analisi Chimica - Colonna Risonante -</div> <div>Taglio Torsionale Cicl. -</div>
	<div>NOTE: -</div>
	<div>4.50</div> <div>basso</div>

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	ET12	m 3.50 - 4.50			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08		
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08		

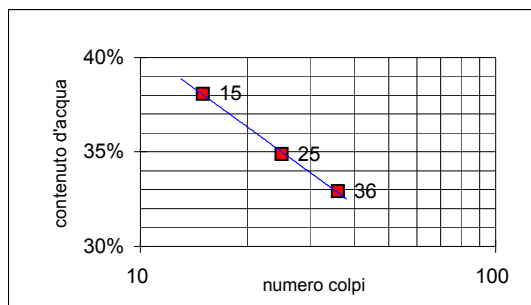
*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo con sabbia argilloso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	36	25	15			
massa umida lorda (g)	25.14	28.50	27.11	12.60	12.78	874.87
massa secca lorda (g)	19.47	21.70	20.24	10.55	10.65	785.02
acqua contenuta (g)	5.67	6.80	6.87	2.05	2.13	89.85
tara (g)	2.24	2.21	2.20	2.24	2.18	463.74
peso secco (g)	17.23	19.49	18.04	8.31	8.47	321.28
contenuto d'acqua	32.9%	34.9%	38.1%	24.7%	25.1%	28.0%

Umidità Naturale	28%
Limite Liquido	35%
Limite Plastico	25%
Indice Plastico	10%
Indice di Consistenza	0.70

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.8	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	63.3	%
% ghiaia:	%sabbia:	%limo-argilla:
0.0	36.7	63.3

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	28	40	0	0

INDICE DI GRUPPO:	6
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 6
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	ML o OL

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET12 m 3.50 - 4.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

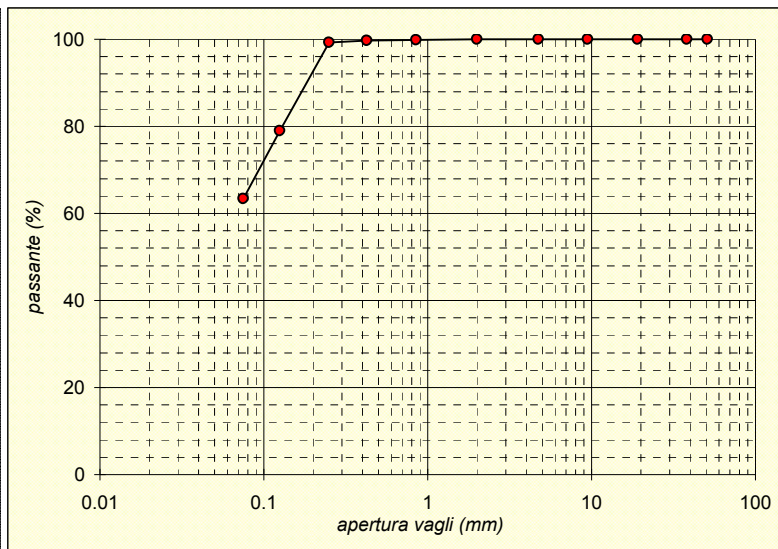
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con sabbia argilloso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.07	0.02	0.02	99.98
292	setaccio	0.850	0.22	0.07	0.09	99.91
293	setaccio	0.425	0.46	0.14	0.23	99.77
282	setaccio	0.250	1.49	0.46	0.70	99.30
283	setaccio	0.125	65.46	20.37	21.07	78.93
286	setaccio	0.075	50.16	15.61	36.68	63.32
	fondo		203.42	63.32	100.00	0.00
	TOTALE		321.28		ϕ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	36.7%	36.7%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	63.3%	63.3%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET13 m 1.50 - 2.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 1.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo con sabbia argilloso marrone
	W naturale (%) 15.8
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
2.50 basso	

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	ET13	m 1.50 - 2.50			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08		
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08		

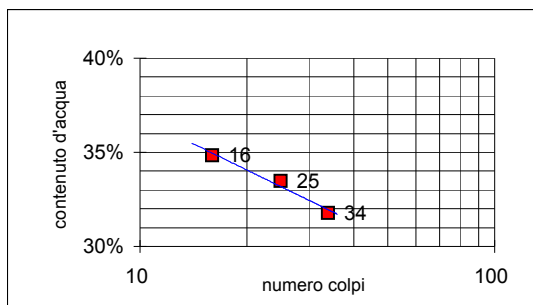
*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo con sabbia argilloso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	34	25	16			
massa umida lorda (g)	28.51	26.72	23.27	13.20	13.06	838.96
massa secca lorda (g)	22.18	20.57	17.84	11.03	10.94	777.23
acqua contenuta (g)	6.33	6.15	5.43	2.17	2.12	61.73
tara (g)	2.25	2.20	2.25	2.17	2.22	387.36
peso secco (g)	19.93	18.37	15.59	8.86	8.72	389.87
contenuto d'acqua	31.8%	33.5%	34.8%	24.5%	24.3%	15.8%

Umidità Naturale	16%
Limite Liquido	33%
Limite Plastico	24%
Indice Plastico	9%
Indice di Consistenza	1.98

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	99.9	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.8	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	71.4	%
% ghiaia:	%sabbia:	%limo-argilla:
0.1	28.6	71.4

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	36	40	0	0

INDICE DI GRUPPO:	7
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 4
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	ML o OL

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET13 m 1.50 - 2.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

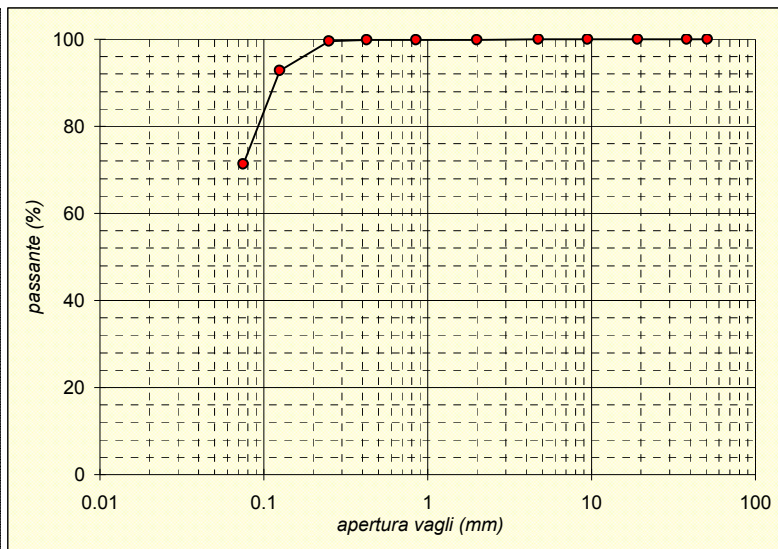
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con sabbia argilloso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.30	0.08	0.08	99.92
292	setaccio	0.850	0.21	0.05	0.13	99.87
293	setaccio	0.425	0.19	0.05	0.18	99.82
282	setaccio	0.250	0.75	0.19	0.37	99.63
283	setaccio	0.125	26.55	6.81	7.18	92.82
286	setaccio	0.075	83.65	21.46	28.64	71.36
	fondo		278.22	71.36	100.00	0.00
	TOTALE		389.87		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	28.6%	28.6%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	71.4%	71.4%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET14 m 1.50 - 2.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 1.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo con sabbia argilloso marrone
	W naturale (%) 20.7
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
2.50 basso	NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET14	m 1.50 - 2.50	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08

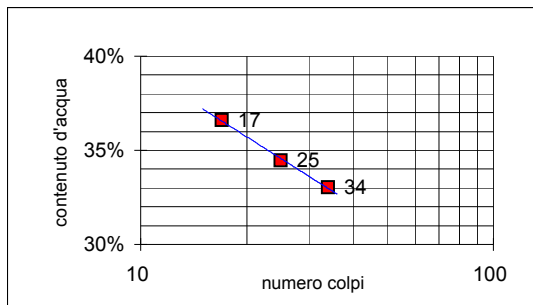
*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo con sabbia argilloso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	34	25	17			
massa umida lorda (g)	23.48	25.65	24.11	13.28	12.85	896.38
massa secca lorda (g)	18.19	19.64	18.25	11.13	10.79	813.71
acqua contenuta (g)	5.29	6.01	5.86	2.15	2.06	82.67
tara (g)	2.18	2.19	2.24	2.23	2.17	414.55
peso secco (g)	16.01	17.45	16.01	8.90	8.62	399.16
contenuto d'acqua	33.0%	34.4%	36.6%	24.2%	23.9%	20.7%

Umidità Naturale	21%
Limite Liquido	35%
Limite Plastico	24%
Indice Plastico	11%
Indice di Consistenza	1.31

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.9	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	59.5	%
% ghiaia:	%sabbia:	%limo-argilla:
0.0	40.5	59.5

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	24	40	0	1

INDICE DI GRUPPO:	5
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 6
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	ML o OL

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET14 m 1.50 - 2.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

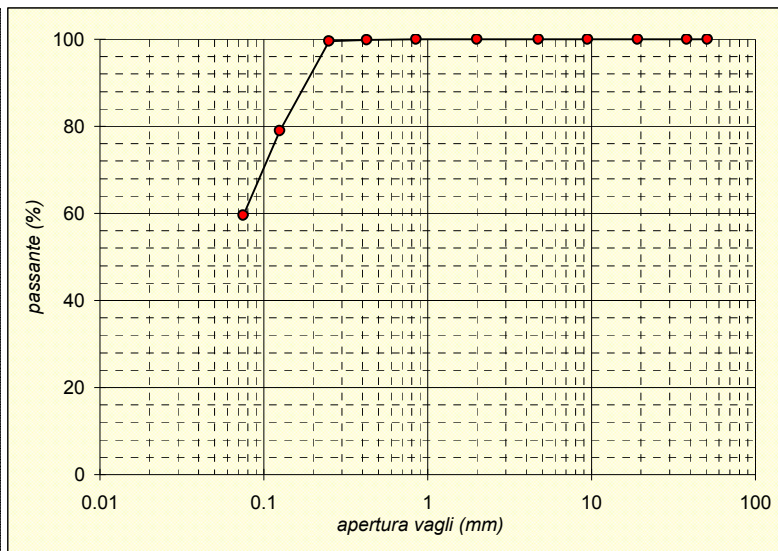
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con sabbia argilloso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.02	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.24	0.06	0.07	99.93
293	setaccio	0.425	0.25	0.06	0.13	99.87
282	setaccio	0.250	1.07	0.27	0.40	99.60
283	setaccio	0.125	82.36	20.63	21.03	78.97
286	setaccio	0.075	77.77	19.48	40.51	59.49
	fondo		237.45	59.49	100.00	0.00
	TOTALE		399.16		ϕ max (mm) = 2.1	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	40.5%	40.5%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	59.5%	59.5%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET15 m 3.50 - 4.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo e argilla sabbioso marrone
	W naturale (%) 21.3
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
4.50 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	ET15	m 3.50 - 4.50			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08		
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08		

*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo e argilla sabbioso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	24	15			
massa umida lorda (g)	27.38	25.93	25.52	12.52	12.76	1043.53
massa secca lorda (g)	20.41	19.15	18.66	10.37	10.57	958.99
acqua contenuta (g)	6.97	6.78	6.86	2.15	2.19	84.54
tara (g)	2.20	2.18	2.26	2.26	2.21	562.33
peso secco (g)	18.21	16.97	16.40	8.11	8.36	396.66
contenuto d'acqua	38.3%	40.0%	41.8%	26.5%	26.2%	21.3%

Umidità Naturale	21%	
Limite Liquido	40%	
Limite Plastico	26%	
Indice Plastico	14%	
Indice di Consistenza	1.31	

GRANULOMETRIA

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.8	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	87.7	%
% ghiaia:	0.0	
% sabbia:	12.3	
% limo-argilla:	87.7	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	40	40	0	3

INDICE DI GRUPPO:	9
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 6
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	ML o OL

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET15 m 3.50 - 4.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

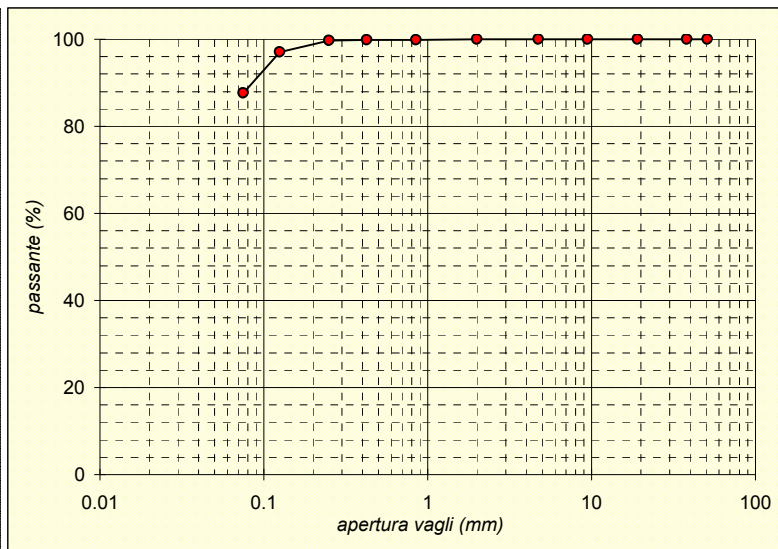
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla sabbioso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.02	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.35	0.09	0.09	99.91
293	setaccio	0.425	0.45	0.11	0.21	99.79
282	setaccio	0.250	0.32	0.08	0.29	99.71
283	setaccio	0.125	10.79	2.72	3.01	96.99
286	setaccio	0.075	36.84	9.29	12.30	87.70
	fondo		347.89	87.70	100.00	0.00
	TOTALE		396.66		ϕ max (mm) = 2.1	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	12.3%	12.3%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	87.7%	87.7%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET16 m 2.50 - 3.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>2.50</div>	<div>LUNGHEZZA (cm):</div> <div>-</div> <div>GRADO DI QUALITA':</div> <div>AGI Q3</div> <div>EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Limo con sabbia argilloso marrone</div>
	<div><div>W naturale (%)</div><div>19.9</div></div> <div><div>γ naturale(Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ secco (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ immerso (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>porosità (%)</div><div>-</div></div> <div><div>indice dei vuoti</div><div>-</div></div> <div><div>grado di saturazione (%)</div><div>-</div></div> <div><div>massa specifica (Mg/m³)</div><div>2.700</div></div> <div><div>PROVE ESEGUITE</div><div></div></div> <div><div>Umidità Naturale</div><div>-</div><div>Trassiale UU</div><div>-</div></div> <div><div>Limiti Atterberg</div><div>SI</div><div>Trassiale CIU</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Setacciatura</div><div>SI</div><div>Edometria</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Sedimentazione</div><div>-</div><div>Taglio Diretto</div><div>-</div></div> <div><div>Peso di Volume</div><div>-</div><div>Espansione L.L.</div><div>-</div></div> <div><div>Peso Specifico</div><div>-</div><div>Trassiale Cicl. + C.M.</div><div>-</div></div> <div><div>Analisi Chimica</div><div>-</div><div>Colonna Risonante</div><div>-</div></div> <div><div></div><div></div><div>Taglio Torsionale Cicl.</div><div>-</div></div>
	<div>NOTE: -</div>
<div>3.50</div> <div>basso</div>	

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	ET16	m 2.50 - 3.50			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08		
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08		

*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo con sabbia argilloso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	15			
massa umida lorda (g)	26.29	28.87	24.79	13.50	12.82	681.01
massa secca lorda (g)	20.36	22.18	18.72	11.21	10.68	619.80
acqua contenuta (g)	5.93	6.69	6.07	2.29	2.14	61.21
tara (g)	2.18	2.28	2.15	2.30	2.28	311.44
peso secco (g)	18.18	19.90	16.57	8.91	8.40	308.36
contenuto d'acqua	32.6%	33.6%	36.6%	25.7%	25.5%	19.9%

Umidità Naturale	20%	
Limite Liquido	34%	
Limite Plastico	26%	
Indice Plastico	8%	
Indice di Consistenza	1.77	

GRANULOMETRIA

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.7	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	61.9	%
% ghiaia:	0.0	
%sabbia:	38.1	
%limo-argilla:	61.9	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	27	40	0	0

INDICE DI GRUPPO:	5
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 4
------------------------------------	------------

CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	ML o OL
----------------------------------	----------------

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET16 m 2.50 - 3.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

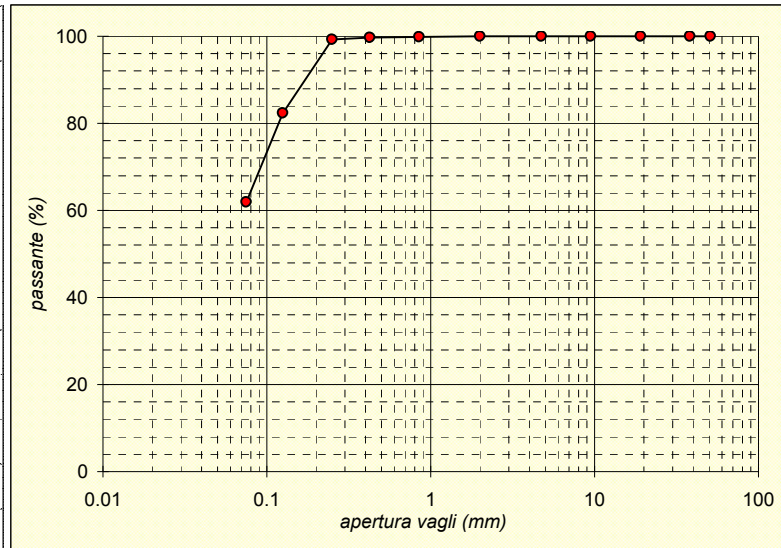
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con sabbia argilloso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.02	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.29	0.09	0.10	99.90
293	setaccio	0.425	0.54	0.18	0.28	99.72
282	setaccio	0.250	1.29	0.42	0.69	99.31
283	setaccio	0.125	52.12	16.90	17.60	82.40
286	setaccio	0.075	63.10	20.46	38.06	61.94
	fondo		191.00	61.94	100.00	0.00
	TOTALE		308.36		ϕ max (mm) = 2.1	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	38.1%	38.1%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	61.9%	61.9%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

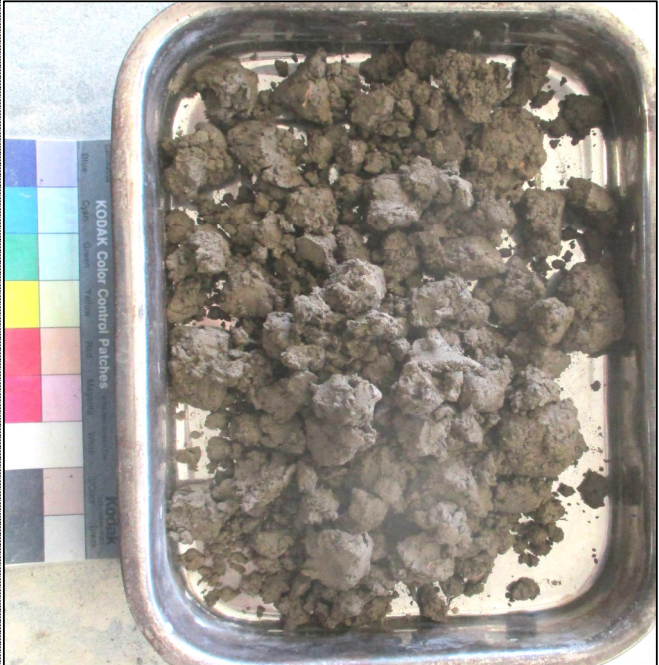
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET17 m 4.50 - 5.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>4.50</div>	<div>LUNGHEZZA (cm):</div> <div>-</div> <div>GRADO DI QUALITA':</div> <div>AGI Q3</div> <div>EC 7-3 Q3</div>																																
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Limo e argilla marrone</div>																																
	<table><tr><td>W naturale (%)</td><td>30.2</td></tr><tr><td>γ naturale(Mg/m³)</td><td>-</td></tr><tr><td>γ secco (Mg/m³)</td><td>-</td></tr><tr><td>γ immerso (Mg/m³)</td><td>-</td></tr><tr><td>porosità (%)</td><td>-</td></tr><tr><td>indice dei vuoti</td><td>-</td></tr><tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>-</td></tr><tr><td>massa specifica (Mg/m³)</td><td>2.700</td></tr></table>	W naturale (%)	30.2	γ naturale(Mg/m ³)	-	γ secco (Mg/m ³)	-	γ immerso (Mg/m ³)	-	porosità (%)	-	indice dei vuoti	-	grado di saturazione (%)	-	massa specifica (Mg/m ³)	2.700																
	W naturale (%)	30.2																															
γ naturale(Mg/m ³)	-																																
γ secco (Mg/m ³)	-																																
γ immerso (Mg/m ³)	-																																
porosità (%)	-																																
indice dei vuoti	-																																
grado di saturazione (%)	-																																
massa specifica (Mg/m ³)	2.700																																
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <table><tr><td>Umidità Naturale</td><td>-</td><td>Trassiale UU</td><td>-</td></tr><tr><td>Limiti Atterberg</td><td>SI</td><td>Trassiale CIU</td><td>-</td></tr><tr><td>Gran. Setacciatura</td><td>SI</td><td>Edometria</td><td>-</td></tr><tr><td>Gran. Sedimentazione</td><td>-</td><td>Taglio Diretto</td><td>-</td></tr><tr><td>Peso di Volume</td><td>-</td><td>Espansione L.L.</td><td>-</td></tr><tr><td>Peso Specifico</td><td>-</td><td>Trassiale Cicl. + C.M.</td><td>-</td></tr><tr><td>Analisi Chimica</td><td>-</td><td>Colonna Risonante</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Taglio Torsionale Cicl.</td><td>-</td></tr></table>	Umidità Naturale	-	Trassiale UU	-	Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-	Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-	Gran. Sedimentazione	-	Taglio Diretto	-	Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-	Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-			Taglio Torsionale Cicl.	-
Umidità Naturale	-	Trassiale UU	-																														
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-																														
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-																														
Gran. Sedimentazione	-	Taglio Diretto	-																														
Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-																														
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-																														
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-																														
		Taglio Torsionale Cicl.	-																														
	<div>NOTE:</div> <div>-</div>																																
<div>5.50</div> <div>basso</div>																																	

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	ET17	m 4.50 - 5.50			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08		
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08		

*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo e argilla marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	33	23	15			
massa umida lorda (g)	20.10	23.01	22.46	13.31	12.96	855.93
massa secca lorda (g)	14.58	16.37	15.78	10.92	10.65	799.42
acqua contenuta (g)	5.52	6.64	6.68	2.39	2.31	56.51
tara (g)	2.24	2.16	2.21	2.22	2.25	612.25
peso secco (g)	12.34	14.21	13.57	8.70	8.40	187.17
contenuto d'acqua	44.7%	46.7%	49.2%	27.5%	27.5%	30.2%

Umidità Naturale	30%	
Limite Liquido	46%	
Limite Plastico	27%	
Indice Plastico	19%	
Indice di Consistenza	0.85	

GRANULOMETRIA

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	98.5	%
% ghiaia:	%sabbia:	%limo-argilla:
0.0	1.5	98.5

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	40	40	6	9

INDICE DI GRUPPO:	13
--------------------------	-----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO: **A 7 - 6****CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:** **ML o OL**Lo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET17 m 4.50 - 5.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

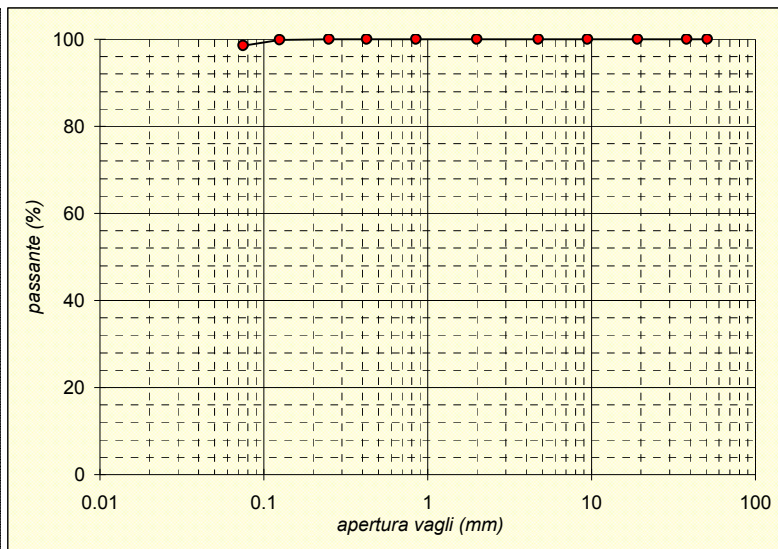
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.03	0.02	0.02	99.98
293	setaccio	0.425	0.02	0.01	0.03	99.97
282	setaccio	0.250	0.06	0.03	0.06	99.94
283	setaccio	0.125	0.10	0.05	0.11	99.89
286	setaccio	0.075	2.68	1.43	1.54	98.46
	fondo		184.28	98.46	100.00	0.00
	TOTALE		187.17		ϕ max (mm) = 1.1	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	1.5%	1.5%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	98.5%	98.5%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET19 m 1.50 - 2.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>1.50</div>	<div>LUNGHEZZA (cm):</div> <div>-</div> <div>GRADO DI QUALITA':</div> <div>AGI Q3</div> <div>EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Limo con sabbia argilloso marrone</div>
	<div><div>W naturale (%)</div><div>16.7</div></div> <div><div>γ naturale(Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ secco (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>γ immerso (Mg/m³)</div><div>-</div></div> <div><div>porosità (%)</div><div>-</div></div> <div><div>indice dei vuoti</div><div>-</div></div> <div><div>grado di saturazione (%)</div><div>-</div></div> <div><div>massa specifica (Mg/m³)</div><div>2.700</div></div>
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <div><div>Umidità Naturale</div><div>-</div><div>Trassiale UU</div><div>-</div></div> <div><div>Limiti Atterberg</div><div>SI</div><div>Trassiale CIU</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Setacciatura</div><div>SI</div><div>Edometria</div><div>-</div></div> <div><div>Gran. Sedimentazione</div><div>-</div><div>Taglio Diretto</div><div>-</div></div> <div><div>Peso di Volume</div><div>-</div><div>Espansione L.L.</div><div>-</div></div> <div><div>Peso Specifico</div><div>-</div><div>Trassiale Cicl. + C.M.</div><div>-</div></div> <div><div>Analisi Chimica</div><div>-</div><div>Colonna Risonante</div><div>-</div></div> <div><div></div><div></div><div>Taglio Torsionale Cicl.</div><div>-</div></div>
	<div>NOTE: -</div>
<div>2.50</div> <div>basso</div>	

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po				
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)				
CAMPIONE:	ET19	m 1.50 - 2.50			
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08		
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08		
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08		

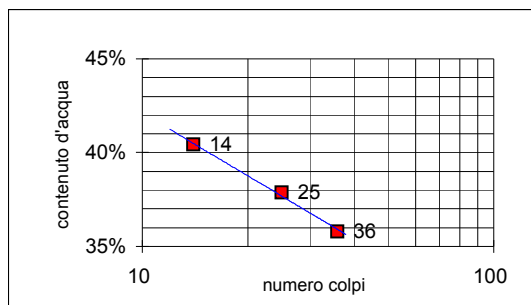
*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo con sabbia argilloso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	36	25	14			
massa umida lorda (g)	26.61	25.22	25.26	13.18	12.96	767.36
massa secca lorda (g)	20.19	18.91	18.62	10.96	10.79	715.66
acqua contenuta (g)	6.42	6.31	6.64	2.22	2.17	51.70
tara (g)	2.25	2.24	2.19	2.24	2.22	406.42
peso secco (g)	17.94	16.67	16.43	8.72	8.57	309.24
contenuto d'acqua	35.8%	37.9%	40.4%	25.5%	25.3%	16.7%

Umidità Naturale	17%
Limite Liquido	38%
Limite Plastico	25%
Indice Plastico	13%
Indice di Consistenza	1.61

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	99.9	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.3	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	71.7	%
% ghiaia:	%sabbia:	%limo-argilla:
0.1	28.2	71.7

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	37	40	0	2

INDICE DI GRUPPO:	8
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 6
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	ML o OL

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET19 m 1.50 - 2.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

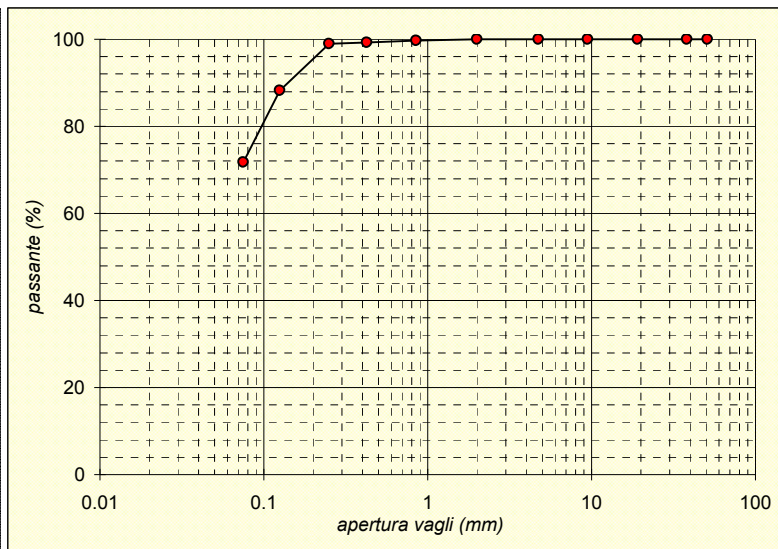
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo con sabbia argilloso marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.16	0.05	0.05	99.95
292	setaccio	0.850	0.87	0.28	0.33	99.67
293	setaccio	0.425	1.03	0.33	0.67	99.33
282	setaccio	0.250	1.31	0.42	1.09	98.91
283	setaccio	0.125	33.04	10.68	11.77	88.23
286	setaccio	0.075	51.10	16.52	28.30	71.70
	fondo		221.73	71.70	100.00	0.00
	TOTALE		309.24		ϕ max (mm) = 2.2	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	28.3%	28.2%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	71.7%	71.7%	



FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

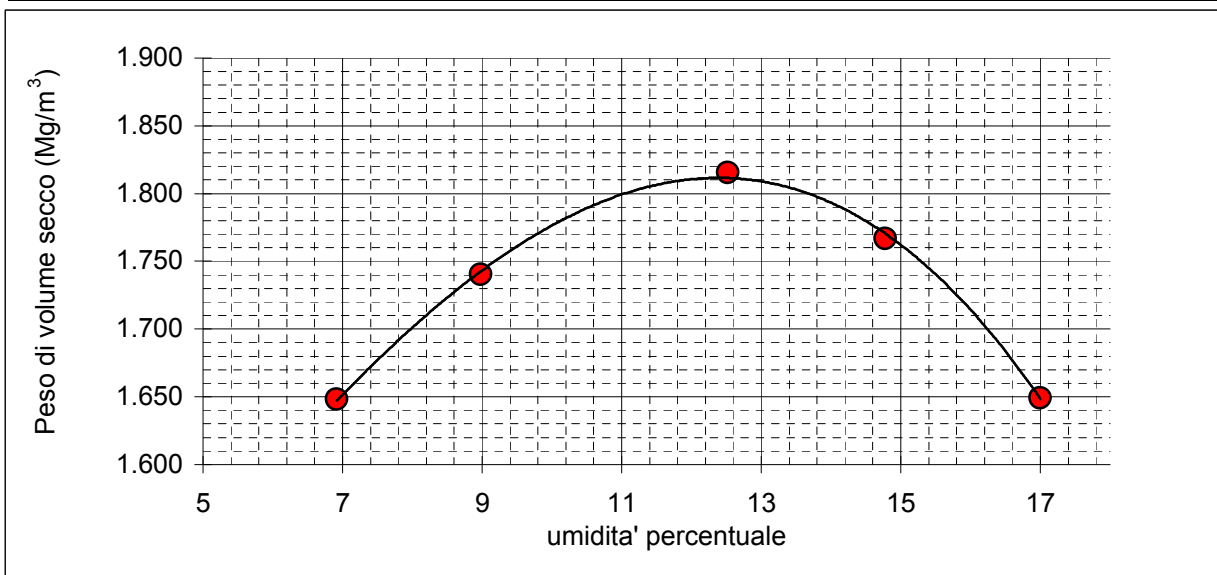
www.socotec.it**SOCOTEC****PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2**

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	Trincea ET12 - ET19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	#####
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	00/01/00
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	00/01/00
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.882	9.168	9.479	9.447	9.238
Massa fustella (kg):	5.141	5.141	5.141	5.141	5.141
M.vol. umida (Mg/m³):	1.762	1.897	2.043	2.028	1.930
Cont. d'acqua (%):	6.92	8.98	12.53	14.78	17.00
M.vol. secca (Mg/m³):	1.648	1.740	1.816	1.767	1.649

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m³):	1.820
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5	Contenuto d'acqua (%):	12.5
Massa del pestello(kg):	2.49		
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA TRIASSIALE
CON FLUSSO ASCENDENTE
(norma DIN 18130)**

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	MIX ET12 - 19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia argilloso marrone grigiastro****DATI DI ESECUZIONE DELLA PROVA**

codici: bilancia 480; calibro 570; pannello pressioni 349 e 531; termometro 587

p3 : pressione in cella (mm H ₂ O):	5110		
p1 : pressione di flusso (mm H ₂ O):	2044		
h : altezza del provino (mm):	76.4	diametro(mm):	38.4
A : area del provino (mm ²):	1155		
t : tempo (s):	86400	+ 72 ore di saturazione in cella	
m : volume acqua raccolta in t (cm ³):	38.51		
massa volumica apparente a inizio prova (Mg/m ³):	1.861		

RISULTATIPERMEABILITA' K = $m \cdot h / (t \cdot p_1 \cdot A)$:**K = 1.44E-08 m/s****K = 1.44E-06 cm/s**Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**A.S.T.M. D 4767**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
 Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
 Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
 Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone grigiastroPeso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	13.0	13.1	13.1
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.88	1.74	1.89
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.67	1.54	1.67
indice dei vuoti iniziale	0.62	0.76	0.62
grado di saturazione iniziale (%)	57	47	58
umidità finale (%)	19.7	23.5	18.0
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.10	2.04	2.14
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.75	1.65	1.81
indice dei vuoti fine cons.	0.54	0.64	0.49
grado di saturazione fine cons. (%)	98	100	99
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.567	7.541	7.476
Ac (cm^2)	11.373	11.258	11.109
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.1311	0.1146	0.1912
t100 min (Bishop & Henkel)	0	4	0

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

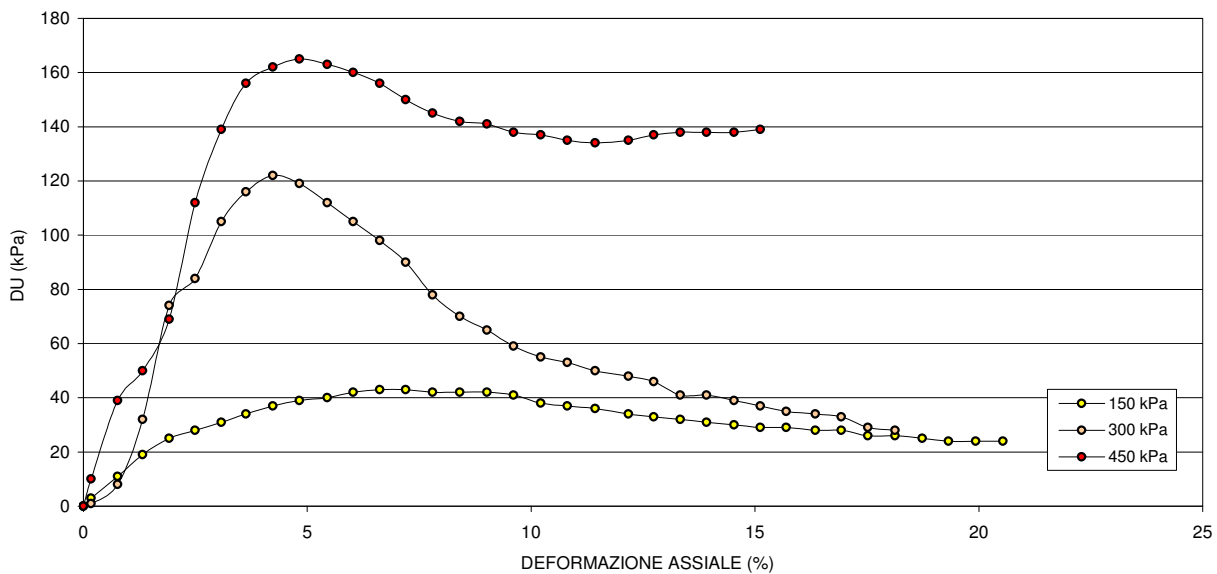
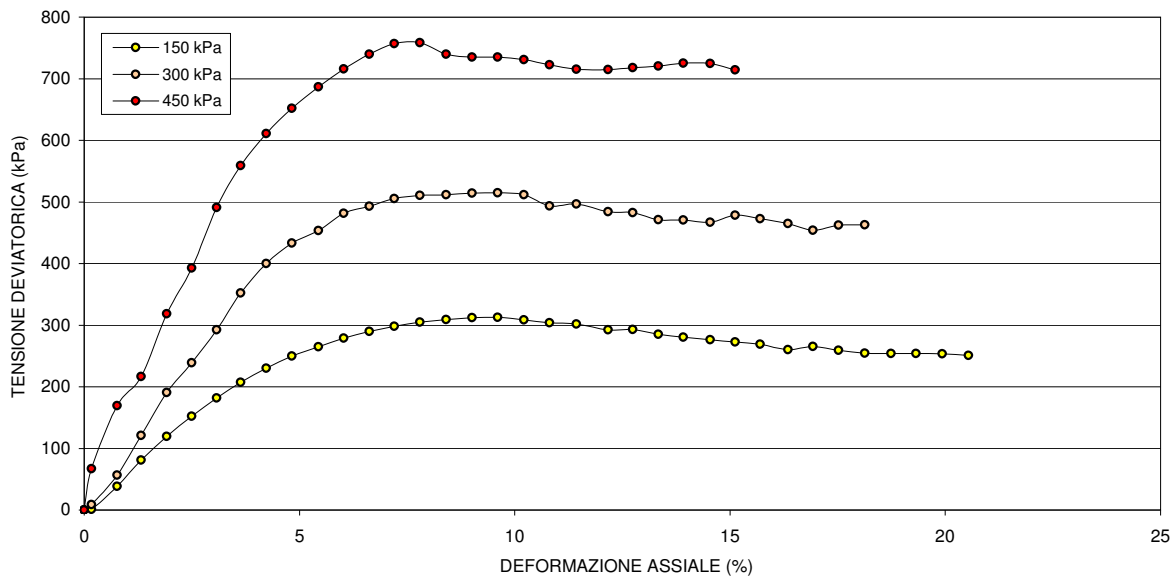
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**

COMMESSA: 17812/18

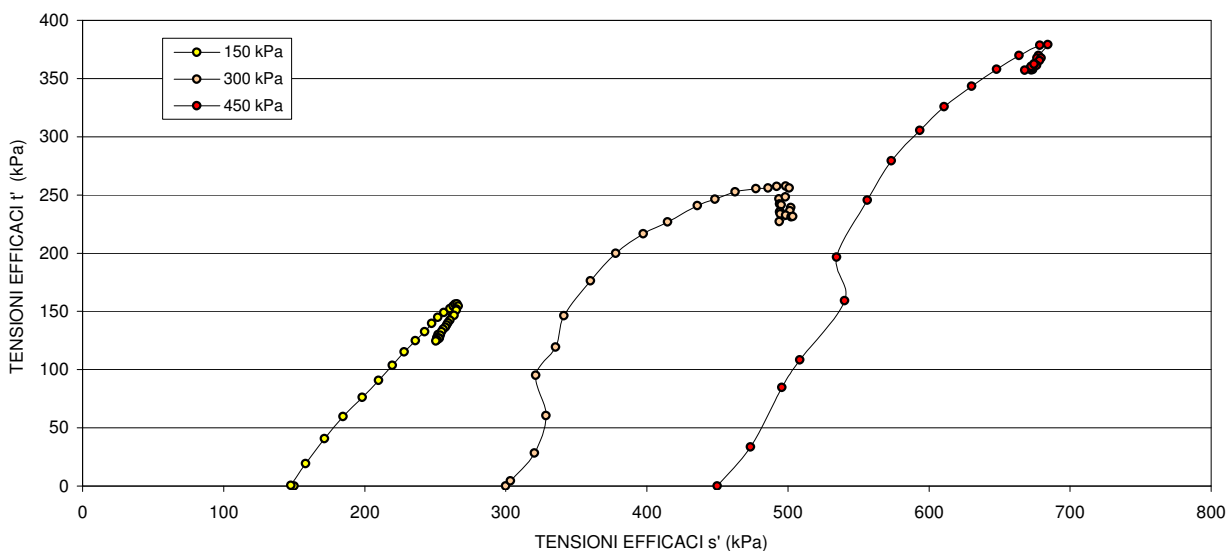
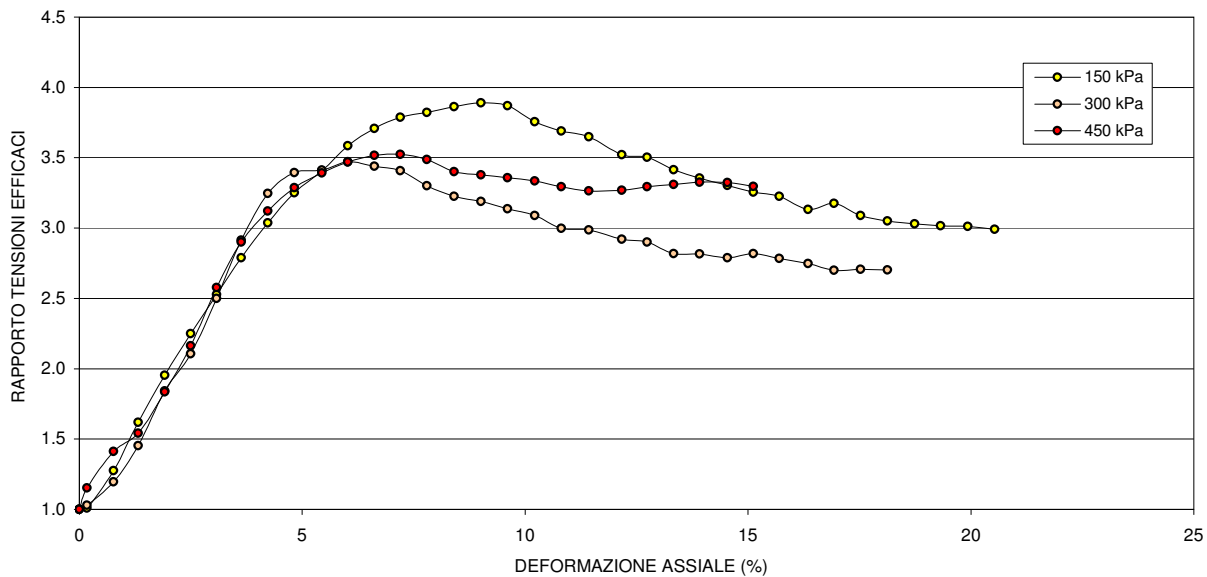
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.172	1.229	0.172	8.601	0.172	67.218
0.767	38.304	0.767	56.854	0.767	169.366
1.322	81.211	1.322	121.137	1.322	216.741
1.916	119.271	1.916	190.455	1.916	318.384
2.498	152.427	2.498	238.866	2.498	392.943
3.079	181.600	3.079	292.282	3.079	490.758
3.634	207.419	3.634	352.325	3.634	558.819
4.229	230.223	4.229	399.832	4.229	611.063
4.824	249.714	4.824	433.196	4.824	651.734
5.445	264.962	5.445	453.550	5.445	686.549
6.026	279.114	6.026	481.730	6.026	715.995
6.621	289.827	6.621	492.782	6.621	739.791
7.203	298.222	7.203	505.457	7.203	757.071
7.797	304.742	7.797	510.899	7.797	758.444
8.405	309.256	8.405	511.843	8.405	739.509
9.013	312.163	9.013	514.427	9.013	734.928
9.608	312.746	9.608	514.918	9.608	735.251
10.216	308.748	10.216	511.934	10.216	730.791
10.810	303.880	10.810	493.332	10.810	722.578
11.432	301.919	11.432	496.662	11.432	715.473
12.172	292.600	12.172	484.242	12.172	715.029
12.740	292.932	12.740	482.659	12.740	717.786
13.335	284.992	13.335	471.210	13.335	720.774
13.916	280.355	13.916	470.495	13.916	725.391
14.537	276.454	14.537	467.100	14.537	724.850
15.119	272.781	15.119	478.323	15.119	714.035
15.700	269.208	15.700	472.725		
16.348	260.153	16.348	465.081		
16.929	265.283	16.929	454.026		
17.524	259.105	17.524	462.498		
18.132	254.316	18.132	462.870		
18.740	253.857				
19.321	254.168				
19.929	253.591				
20.537	250.967				

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.172	3.000	0.172	1.000	0.172	10.000
0.767	11.000	0.767	8.000	0.767	39.000
1.322	19.000	1.322	32.000	1.322	50.000
1.916	25.000	1.916	74.000	1.916	69.000
2.498	28.000	2.498	84.000	2.498	112.000
3.079	31.000	3.079	105.000	3.079	139.000
3.634	34.000	3.634	116.000	3.634	156.000
4.229	37.000	4.229	122.000	4.229	162.000
4.824	39.000	4.824	119.000	4.824	165.000
5.445	40.000	5.445	112.000	5.445	163.000
6.026	42.000	6.026	105.000	6.026	160.000
6.621	43.000	6.621	98.000	6.621	156.000
7.203	43.000	7.203	90.000	7.203	150.000
7.797	42.000	7.797	78.000	7.797	145.000
8.405	42.000	8.405	70.000	8.405	142.000
9.013	42.000	9.013	65.000	9.013	141.000
9.608	41.000	9.608	59.000	9.608	138.000
10.216	38.000	10.216	55.000	10.216	137.000
10.810	37.000	10.810	53.000	10.810	135.000
11.432	36.000	11.432	50.000	11.432	134.000
12.172	34.000	12.172	48.000	12.172	135.000
12.740	33.000	12.740	46.000	12.740	137.000
13.335	32.000	13.335	41.000	13.335	138.000
13.916	31.000	13.916	41.000	13.916	138.000
14.537	30.000	14.537	39.000	14.537	138.000
15.119	29.000	15.119	37.000	15.119	139.000
15.700	29.000	15.700	35.000		
16.348	28.000	16.348	34.000		
16.929	28.000	16.929	33.000		
17.524	26.000	17.524	29.000		
18.132	26.000	18.132	28.000		
18.740	25.000				
19.321	24.000				
19.929	24.000				
20.537	24.000				

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.172	1.008	0.172	1.029	0.172	1.153
0.767	1.276	0.767	1.195	0.767	1.412
1.322	1.620	1.322	1.452	1.322	1.542
1.916	1.954	1.916	1.843	1.916	1.836
2.498	2.249	2.498	2.106	2.498	2.163
3.079	2.526	3.079	2.499	3.079	2.578
3.634	2.788	3.634	2.915	3.634	2.901
4.229	3.037	4.229	3.246	4.229	3.122
4.824	3.250	4.824	3.393	4.824	3.287
5.445	3.409	5.445	3.412	5.445	3.392
6.026	3.584	6.026	3.470	6.026	3.469
6.621	3.709	6.621	3.440	6.621	3.516
7.203	3.787	7.203	3.407	7.203	3.524
7.797	3.822	7.797	3.301	7.797	3.487
8.405	3.863	8.405	3.225	8.405	3.401
9.013	3.890	9.013	3.189	9.013	3.378
9.608	3.869	9.608	3.137	9.608	3.357
10.216	3.757	10.216	3.090	10.216	3.335
10.810	3.689	10.810	2.997	10.810	3.294
11.432	3.648	11.432	2.987	11.432	3.264
12.172	3.522	12.172	2.922	12.172	3.270
12.740	3.504	12.740	2.900	12.740	3.293
13.335	3.415	13.335	2.819	13.335	3.310
13.916	3.356	13.916	2.817	13.916	3.325
14.537	3.304	14.537	2.790	14.537	3.323
15.119	3.254	15.119	2.819	15.119	3.296
15.700	3.225	15.700	2.784		
16.348	3.132	16.348	2.748		
16.929	3.174	16.929	2.700		
17.524	3.090	17.524	2.707		
18.132	3.051	18.132	2.702		
18.740	3.031				
19.321	3.017				
19.929	3.013				
20.537	2.992				

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
147.614	0.614	303.301	4.301	473.609	33.609
158.152	19.152	320.427	28.427	495.683	84.683
171.605	40.605	328.568	60.568	508.370	108.370
184.635	59.635	321.228	95.228	540.192	159.192
198.214	76.214	335.433	119.433	534.472	196.472
209.800	90.800	341.141	146.141	556.379	245.379
219.710	103.710	360.163	176.163	573.410	279.410
228.111	115.111	377.916	199.916	593.531	305.531
235.857	124.857	397.598	216.598	610.867	325.867
242.481	132.481	414.775	226.775	630.275	343.275
247.557	139.557	435.865	240.865	647.998	357.998
251.914	144.914	448.391	246.391	663.896	369.896
256.111	149.111	462.729	252.729	678.535	378.535
260.371	152.371	477.450	255.450	684.222	379.222
262.628	154.628	485.922	255.922	677.754	369.754
264.082	156.082	492.213	257.213	676.464	367.464
265.373	156.373	498.459	257.459	679.625	367.625
266.374	154.374	500.967	255.967	678.395	365.395
264.940	151.940	493.666	246.666	676.289	361.289
264.959	150.959	498.331	248.331	673.737	357.737
262.300	146.300	494.121	242.121	672.514	357.514
263.466	146.466	495.330	241.330	671.893	358.893
260.496	142.496	494.605	235.605	672.387	360.387
259.178	140.178	494.247	235.247	674.696	362.696
258.227	138.227	494.550	233.550	674.425	362.425
257.391	136.391	502.161	239.161	668.017	357.017
255.604	134.604	501.362	236.362		
252.076	130.076	498.540	232.540		
254.641	132.641	494.013	227.013		
253.553	129.553	502.249	231.249		
251.158	127.158	503.435	231.435		
251.928	126.928				
253.084	127.084				
252.795	126.795				
251.483	125.483				
250.523	124.523				

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

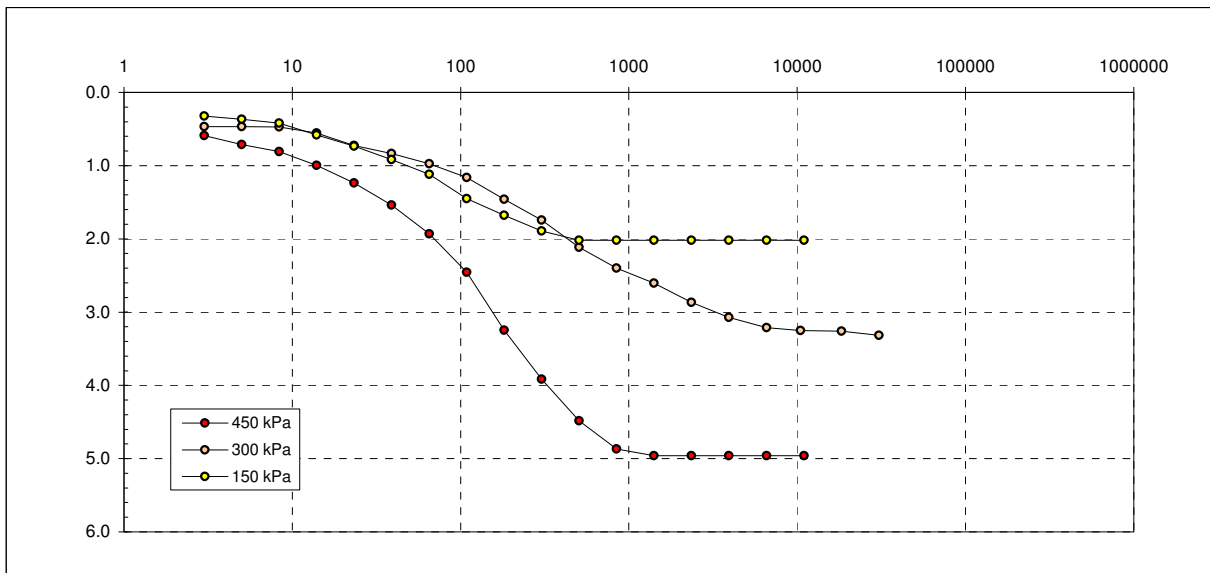
COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5**
 COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
 VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
 GEO - CERT. n°: rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.32
5	0.37
8	0.42
14	0.58
23	0.73
39	0.92
65	1.12
109	1.45
181	1.68
303	1.89
506	2.02
845	2.02
1412	2.02
2357	2.02
3937	2.02
6575	2.02
10979	2.02

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.47
5	0.47
8	0.47
14	0.56
23	0.73
39	0.83
65	0.97
109	1.16
181	1.46
303	1.75
506	2.12
845	2.40
1412	2.61
2357	2.87
3937	3.07
6575	3.21
10471	3.25
18335	3.26
30620	3.32

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.59
5	0.71
8	0.81
14	1.00
23	1.23
39	1.54
65	1.93
109	2.45
181	3.25
303	3.91
506	4.48
845	4.87
1412	4.96
2357	4.96
3937	4.96
6575	4.96
10979	4.96



Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

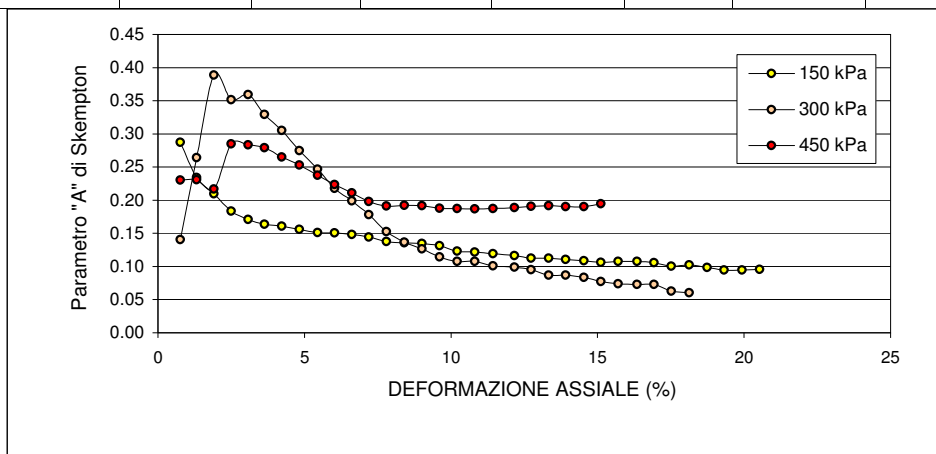
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5
COMMESSA: 17812/18 **DURATA PROVE:** 07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19 **DATA CONSEGNA:** 20/02/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.767	0.2872	0.767	0.1407	0.767	0.2303
1.322	0.2340	1.322	0.2642	1.322	0.2307
1.916	0.2096	1.916	0.3885	1.916	0.2167
2.498	0.1837	2.498	0.3517	2.498	0.2850
3.079	0.1707	3.079	0.3592	3.079	0.2832
3.634	0.1639	3.634	0.3292	3.634	0.2792
4.229	0.1607	4.229	0.3051	4.229	0.2651
4.824	0.1562	4.824	0.2747	4.824	0.2532
5.445	0.1510	5.445	0.2469	5.445	0.2374
6.026	0.1505	6.026	0.2180	6.026	0.2235
6.621	0.1484	6.621	0.1989	6.621	0.2109
7.203	0.1442	7.203	0.1781	7.203	0.1981
7.797	0.1378	7.797	0.1527	7.797	0.1912
8.405	0.1358	8.405	0.1368	8.405	0.1920
9.013	0.1345	9.013	0.1264	9.013	0.1919
9.608	0.1311	9.608	0.1146	9.608	0.1877
10.216	0.1231	10.216	0.1074	10.216	0.1875
10.810	0.1218	10.810	0.1074	10.810	0.1868
11.432	0.1192	11.432	0.1007	11.432	0.1873
12.172	0.1162	12.172	0.0991	12.172	0.1888
12.740	0.1127	12.740	0.0953	12.740	0.1909
13.335	0.1123	13.335	0.0870	13.335	0.1915
13.916	0.1106	13.916	0.0871	13.916	0.1902
14.537	0.1085	14.537	0.0835	14.537	0.1904
15.119	0.1063	15.119	0.0774	15.119	0.1947
15.700	0.1077	15.700	0.0740		
16.348	0.1076	16.348	0.0731		
16.929	0.1055	16.929	0.0727		
17.524	0.1003	17.524	0.0627		
18.132	0.1022	18.132	0.0605		
18.740	0.0985				
19.321	0.0944				
19.929	0.0946				
20.537	0.0956				



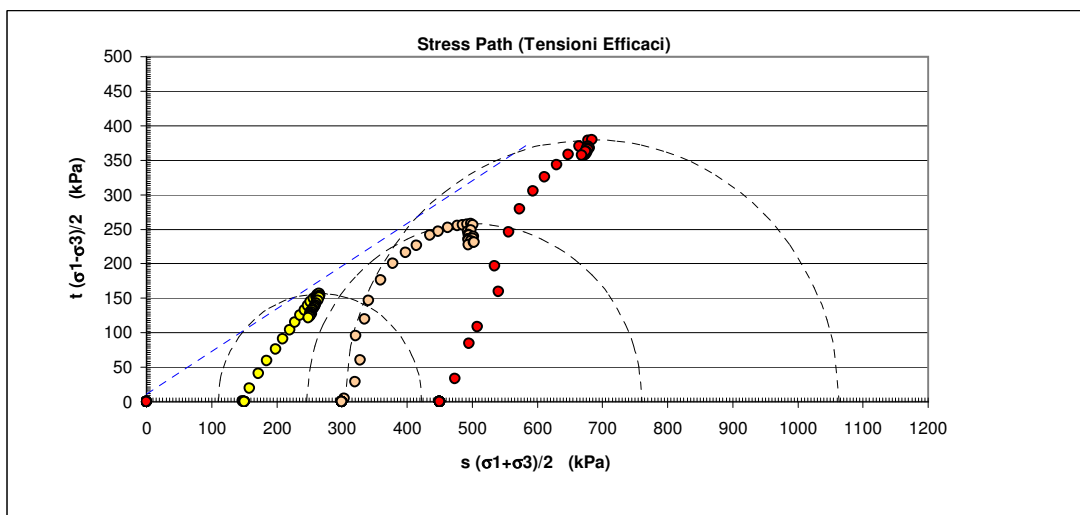
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

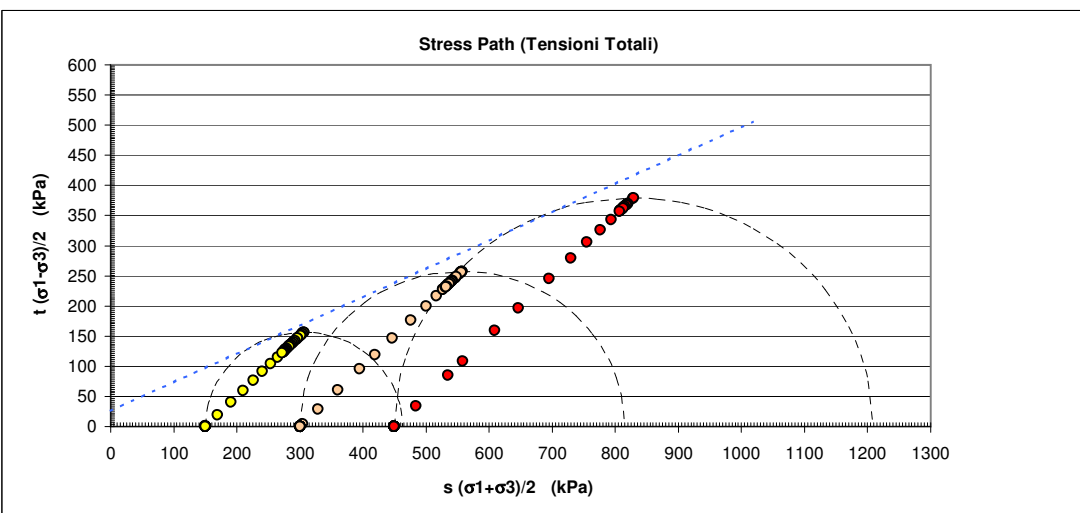
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: MIX ET1 - ET3 - ET4 - ET5
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA:
20/02/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	313	515	758
deformazione (%)	9.6	10.2	14.5
tensione efficace s' (kPa)	265	498	684
tensione efficace t' (kPa)	156	257	379
c' (kPa):	11.2	ϕ' (°):	31.9


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	313	515	758
deformazione (%)	9.6	10.2	14.5
tensione totale s (kPa)	306.4	557.5	829.2
tensione efficace t (kPa)	156.4	257.5	379.2
c (kPa):	26.3	ϕ' (°):	25.2



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

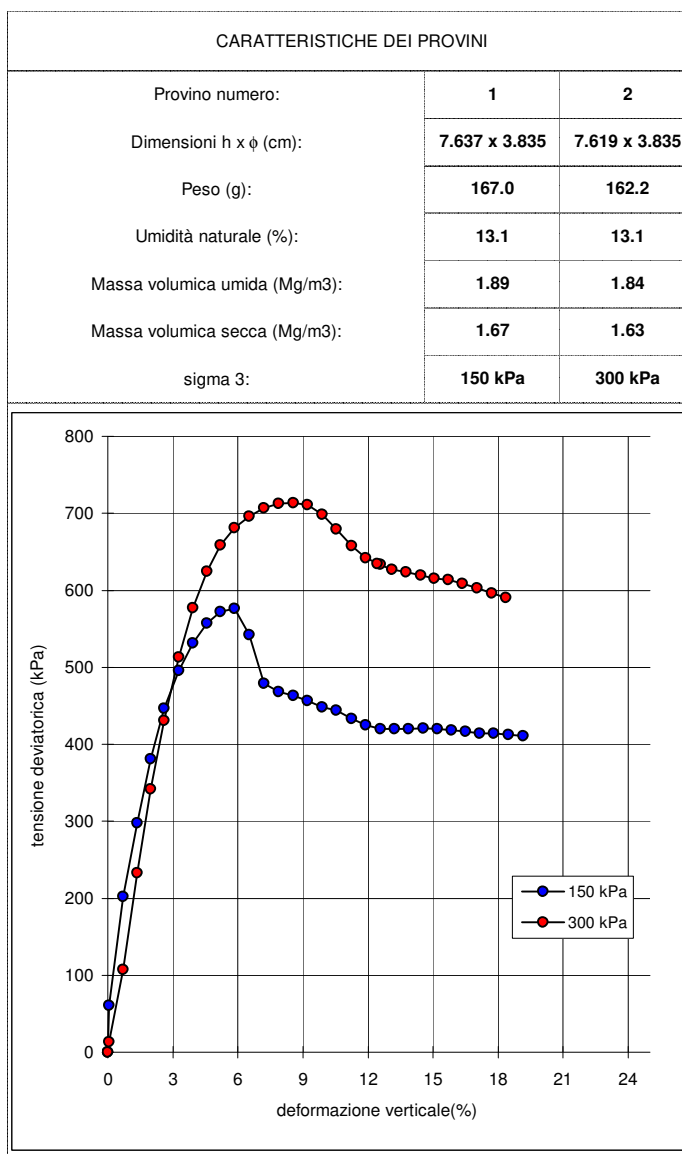
PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	MIX ET12 - ET19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**Velocità della pressa: **0,75 mm/min**NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia argilloso marrone grigiastro**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.07	60.99	0.07	13.50
0.72	202.49	0.72	106.92
1.35	297.80	1.35	233.23
1.97	380.97	1.97	342.02
2.60	446.74	2.60	431.06
3.27	495.26	3.27	513.35
3.92	531.32	3.92	577.40
4.57	556.85	4.57	624.60
5.20	572.30	5.20	658.80
5.85	576.49	5.85	681.22
6.52	542.12	6.52	695.80
7.20	479.28	7.20	706.55
7.87	468.08	7.87	713.01
8.56	463.03	8.56	713.35
9.21	456.65	9.21	710.83
9.88	448.21	9.88	698.96
10.55	443.80	10.55	679.05
11.23	432.96	11.23	657.89
11.90	425.34	11.90	642.40
12.56	419.68	12.56	633.76
13.22	419.61	12.43	634.25
13.88	419.80	13.10	627.30
14.55	421.13	13.77	623.51
15.21	419.87	14.42	619.95
15.85	418.15	15.07	615.37
16.50	416.69	15.71	613.34
17.15	414.27	16.36	609.00
17.81	414.19	17.02	602.71
18.49	412.17	17.70	596.40
19.16	411.02	18.37	590.21

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **MIX ET12 - ET19**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA:

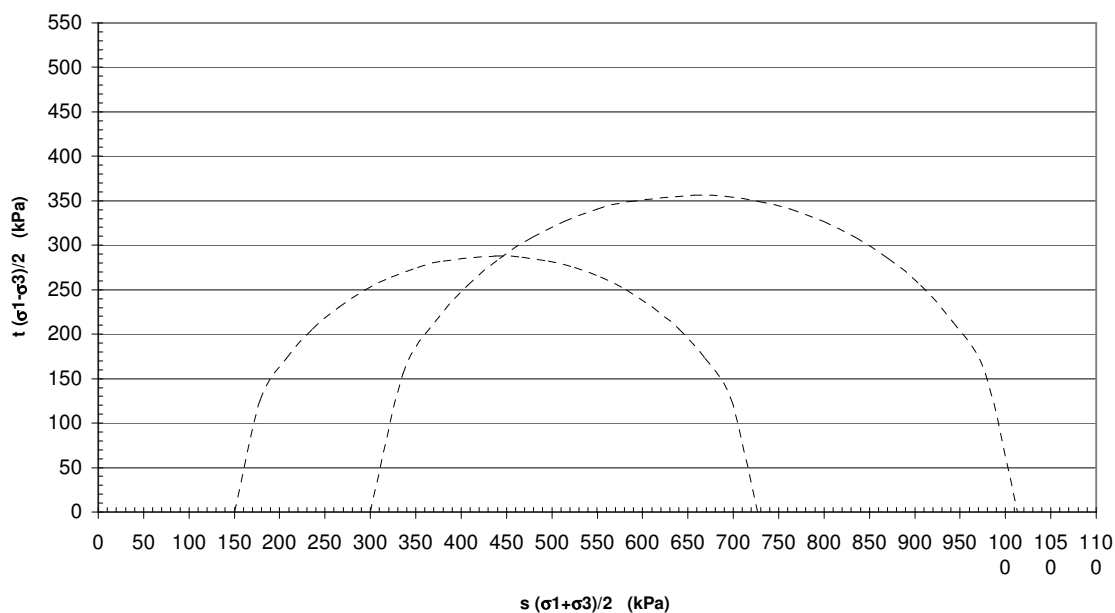
23/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	576.49	713.35	
Deformazione a rottura (%):	5.85	8.56	

Stress Path



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET35 m 5.00 - 6.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 5.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa grigio
	W naturale (%) 7.8
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
6.00 basso	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET35	m 5.00 - 6.00	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08

*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa grigio

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi						
massa umida lorda (g)						3774.02
massa secca lorda (g)						3563.38
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		210.64
tara (g)						876.86
peso secco (g)						2686.52
contenuto d'acqua						7.8%

Umidità Naturale	8%	
Limite Liquido	ND	
Limite Plastico	NP	
Indice Plastico	ND	
Indice di Consistenza	ND	

GRANULOMETRIA

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	52.4	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	47.5	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	20.1	%
% ghiaia:	%sabbia:	%limo-argilla:
47.6	32.3	20.1

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	0	5	0	0

INDICE DI GRUPPO:	0
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A 1b
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	ML

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ET35 m 5.00 - 6.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

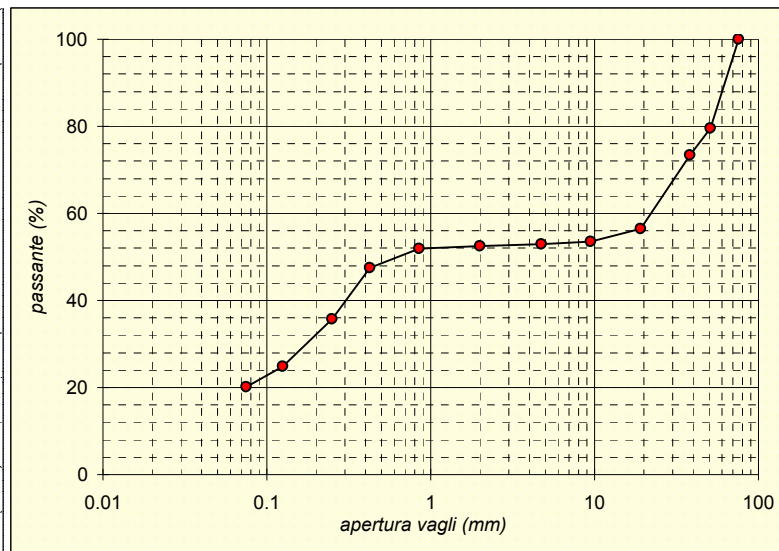
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa grigio**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
569	setaccio	76	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	50.8	1138.71	20.39	20.39	79.61
571	setaccio	38.1	346.38	6.20	26.59	73.41
572	setaccio	19.1	950.48	17.02	43.60	56.40
573	setaccio	9.51	157.30	2.82	46.42	53.58
290	setaccio	4.75	37.49	0.67	47.09	52.91
291	setaccio	2.0	25.94	0.46	47.55	52.45
292	setaccio	0.850	33.82	0.61	48.16	51.84
293	setaccio	0.425	245.06	4.39	52.55	47.45
282	setaccio	0.250	655.72	11.74	64.29	35.71
283	setaccio	0.125	604.94	10.83	75.12	24.88
286	setaccio	0.075	265.28	4.75	79.87	20.13
	fondo		1124.70	20.13	100.00	0.00
TOTALE			5585.82		ϕ max (mm) = 60.5	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	47.1%	47.6%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	32.8%	32.3%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	20.1%	20.1%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ET38 m 3.50 - 4.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo con sabbia argilloso marrone
	W naturale (%) 11.2
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
4.50 basso	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (HRB-AASHTO* e USCS)

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	ET38	m 3.50 - 4.50	
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	01 - 07/10/08
VERBALE ACC.:	101/19	DATA CONSEGNA:	30/09/08
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	10/10/08

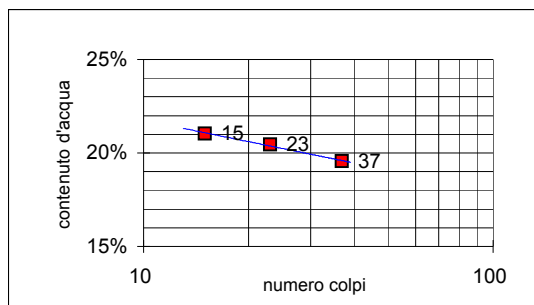
*Nota *: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: Limo con sabbia argilloso marrone

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	37	23	15			
massa umida lorda (g)	26.33	32.98	32.10	13.55	13.14	3423.52
massa secca lorda (g)	22.40	27.76	26.91	12.02	11.66	3146.89
acqua contenuta (g)	3.93	5.22	5.19	1.53	1.48	276.63
tara (g)	2.30	2.24	2.24	2.14	2.16	676.36
peso secco (g)	20.10	25.52	24.67	9.88	9.50	2470.53
contenuto d'acqua	19.6%	20.5%	21.0%	15.5%	15.6%	11.2%

Umidità Naturale	11%
Limite Liquido	20%
Limite Plastico	16%
Indice Plastico	4%
Indice di Consistenza	2.26

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	34.3	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	27.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	15.6	%
% ghiaia:	%sabbia:	%limo-argilla:
65.7	18.7	15.6

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	0	1	0	0

INDICE DI GRUPPO:	0
--------------------------	----------

CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:	A2 - 4
CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:	CL - ML

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **ET38 m 3.50 - 4.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

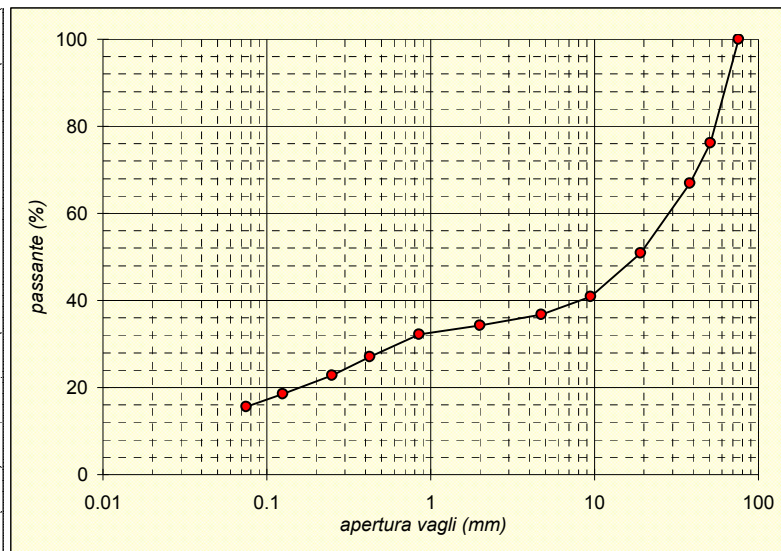
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia argilloso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
569	setaccio	76	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	50.8	1202.33	23.86	23.86	76.14
571	setaccio	38.1	461.52	9.16	33.02	66.98
572	setaccio	19.1	807.89	16.04	49.06	50.94
573	setaccio	9.51	509.58	10.11	59.17	40.83
290	setaccio	4.75	203.28	4.03	63.21	36.79
291	setaccio	2.0	123.74	2.46	65.67	34.33
292	setaccio	0.850	103.92	2.06	67.73	32.27
293	setaccio	0.425	263.61	5.23	72.96	27.04
282	setaccio	0.250	215.10	4.27	77.23	22.77
283	setaccio	0.125	210.84	4.18	81.41	18.59
286	setaccio	0.075	150.00	2.98	84.39	15.61
	fondo		786.38	15.61	100.00	0.00
TOTALE			5038.19			

ϕ max (mm) = 60.0

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	63.2%	65.7%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	21.2%	18.7%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	15.6%	15.6%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

Analisi di
laboratorio
dei campioni
prelevati
nei pozzetti
con escavatore
nell'ampliamento

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT5 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 01/02/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo con sabbia e ghiaia debolmente argilloso marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria - classificazione			
W naturale (%)	8.6	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	A 4	INDICE DI GRUPPO	2



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI
UNI EN 933-1**

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA DT5 - del 17/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA:

23/01/19

GEO - CERT. n°: G1900826

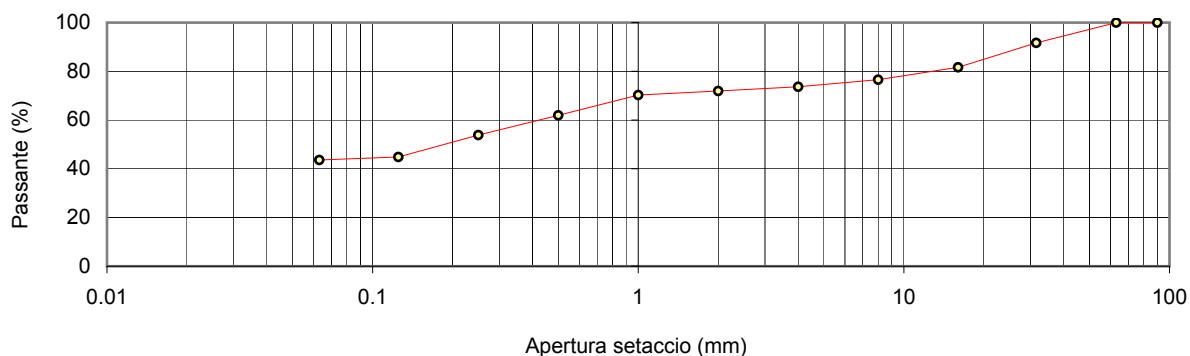
rev.0 del:

01/02/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	8	8	92
16	10	18	82
8	5	23	77
4	3	26	74
2	2	28	72
1	2	30	70
0.5	8	38	62
0.25	8	46	54
0.125	9	55	45
0.063	1	56	43.6
Fondo	44	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

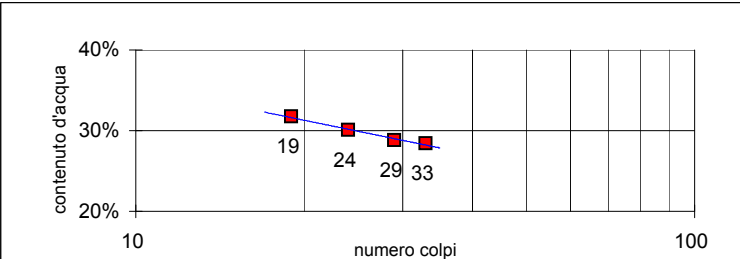
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT5 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900826	rev.0 del:	01/02/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	24	19	29	33			
massa umida lorda (g)	32.89	30.12	29.86	29.48	17.59	18.14	1871
massa secca lorda (g)	27.02	24.69	25.00	24.75	15.84	16.38	1755
acqua contenuta (g)	5.87	5.43	4.86	4.73	1.75	1.76	116
tara (g)	7.48	7.58	8.12	8.12	7.55	8.11	410
peso secco (g)	19.54	17.11	16.88	16.63	8.29	8.27	1345
contenuto d'acqua	30.0%	31.7%	28.8%	28.4%	21.1%	21.3%	8.6

Umidità Naturale	9%	
Limite Liquido	30%	
Limite Plastico	21%	
Indice Plastico	9%	

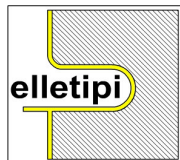
Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	2
	9	29	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531	A 4					
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	71.9					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	61.9					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	43.6					%
% ghiaia:	%sabbia:		%limo-argilla:			
28.1	28.4		43.5			

Il Direttore del Laboratorio Terre

dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it; segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

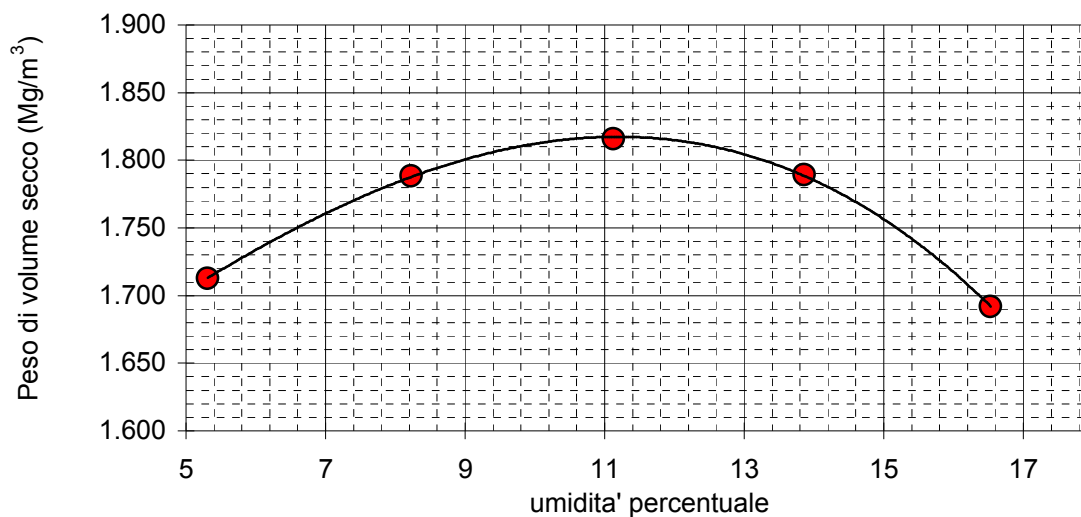
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT5 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.606	8.886	9.061	9.102	8.962
Massa fustella (kg):	4.776	4.776	4.776	4.776	4.776
M.vol. umida (Mg/m ³):	1.804	1.936	2.018	2.037	1.971
Cont. d'acqua (%):	5.31	8.23	11.13	13.86	16.53
M.vol. secca (Mg/m ³):	1.713	1.789	1.816	1.789	1.692

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm ³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m ³):	1.816
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	11.1
Energia Unitaria (kJ/m ³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT5 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

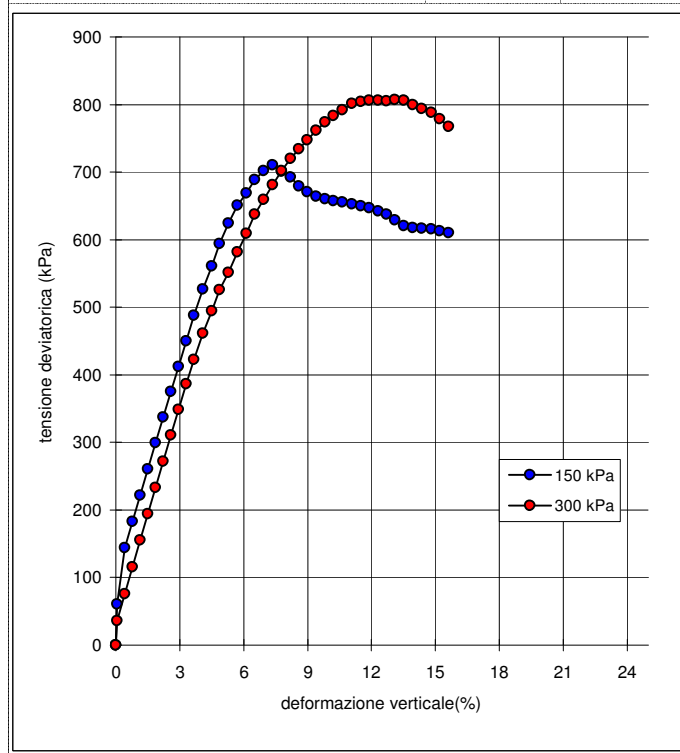
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia e ghiaia debolmente argilloso marrone grigiastro**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	60.83	0.05	35.56
0.42	143.62	0.42	75.78
0.77	182.89	0.77	115.62
1.14	221.83	1.14	155.25
1.50	260.61	1.50	194.52
1.86	298.97	1.86	233.47
2.22	337.08	2.22	272.24
2.59	374.86	2.59	310.52
2.94	412.41	2.94	348.71
3.31	449.60	3.31	386.49
3.67	488.00	3.67	422.63
4.09	527.14	4.09	461.13
4.51	560.96	4.51	494.33
4.88	594.29	4.88	525.37
5.28	624.14	5.28	551.32
5.70	650.68	5.70	581.86
6.12	669.16	6.12	609.02
6.51	688.29	6.51	637.14
6.94	702.26	6.94	659.08
7.36	710.96	7.36	681.13
7.80	701.01	7.80	701.57
8.20	692.28	8.20	719.69
8.58	679.59	8.58	734.60
8.99	670.82	8.99	747.40
9.40	664.13	9.40	761.47
9.82	660.74	9.82	774.34
10.22	657.84	10.22	783.51
10.64	655.30	10.64	792.07
11.08	652.82	11.08	801.17
11.51	649.79	11.51	804.08
11.89	646.85	11.89	805.81
12.31	642.62	12.31	806.68
12.72	637.22	12.72	805.43
13.11	629.24	13.11	807.14
13.52	620.90	13.52	805.83
13.94	617.96	13.94	799.53
14.37	617.15	14.37	794.10
14.80	616.02	14.80	788.61
15.20	612.58	15.20	778.65
15.62	610.57	15.62	766.90

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	177.3	178.9
Umidità naturale (%):	10.9	10.9
Massa volumica umida (Mg/m3):	2.01	2.03
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.81	1.83
sigma 3:	150 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT5 - del 17/01/19**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA:

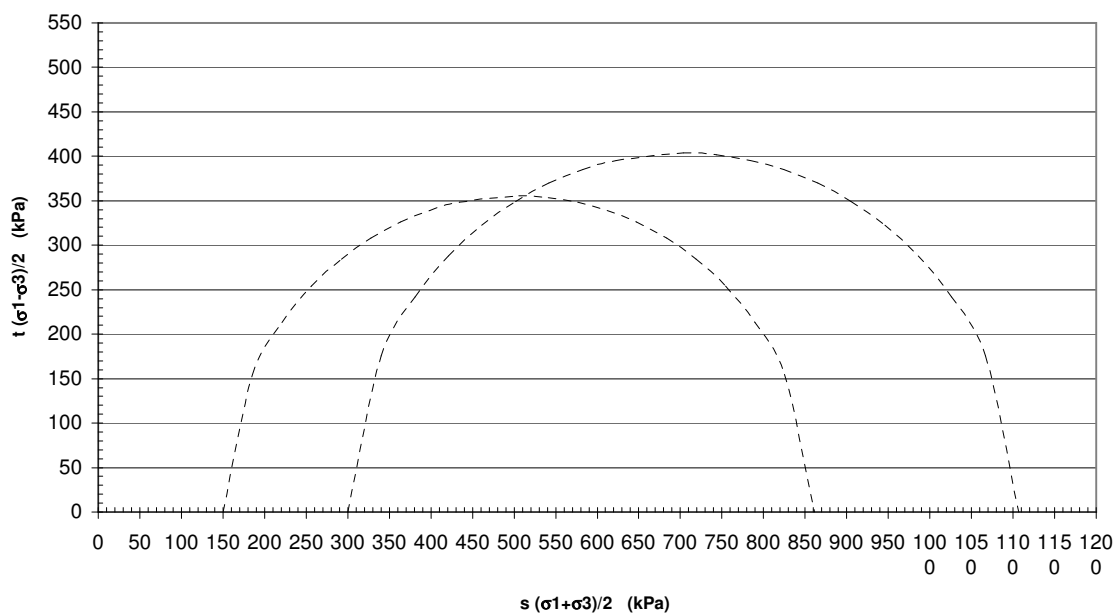
23/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	710.96	807.14	
Deformazione a rottura (%):	7.36	13.11	

Stress Path

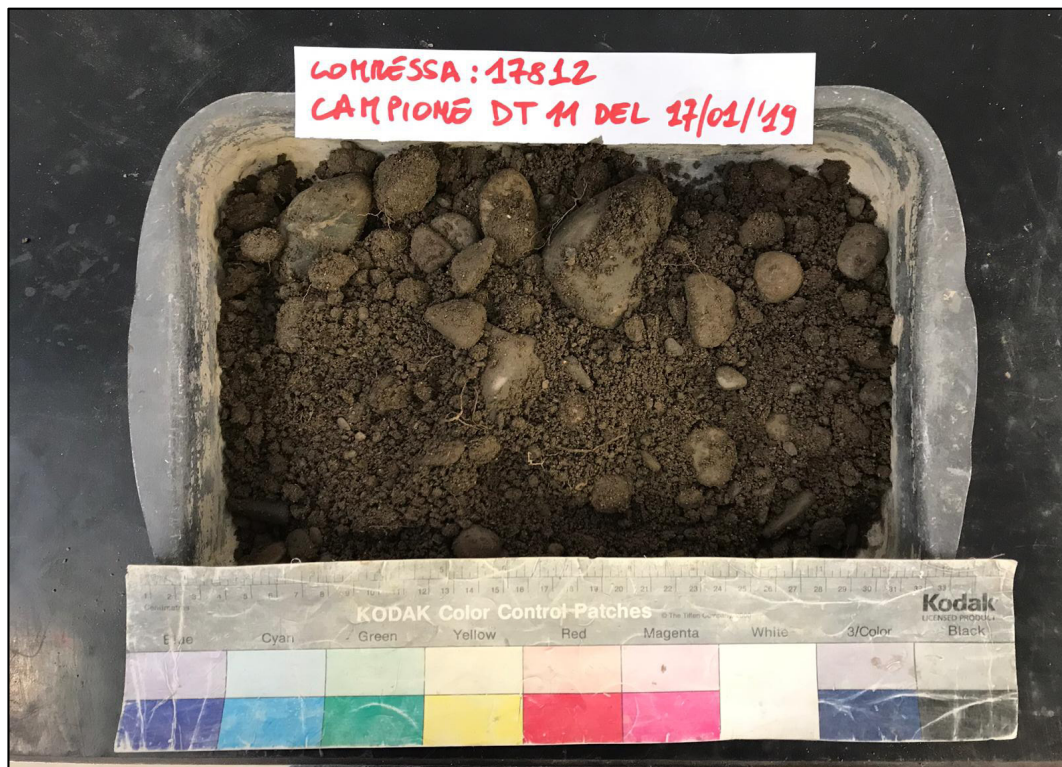


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT11 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 01/02/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Ghiaia sabbiosa e limosa marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria - classificazione			
W naturale (%)	7.3	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	A 2 - 4	INDICE DI GRUPPO	0



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA DT11 - del 17/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE:

23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA:

23/01/19

GEO - CERT. n°: G1900827

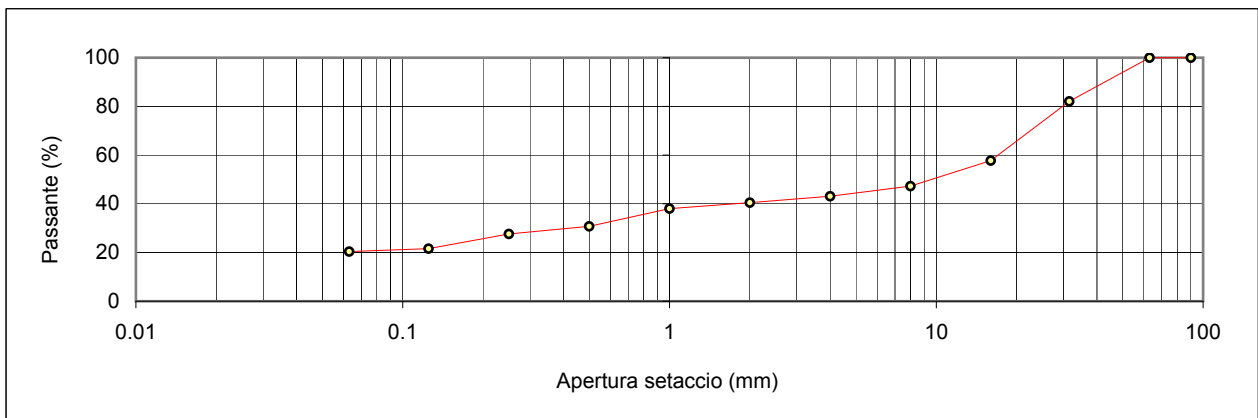
rev.0 del:

01/02/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 -419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	18	18	82
16	24	42	58
8	10	53	47
4	4	57	43
2	3	60	40
1	2	62	38
0.5	7	69	31
0.25	3	72	28
0.125	6	78	22
0.063	1	80	20.4
Fondo	20	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terre

Lo Sperimentatore

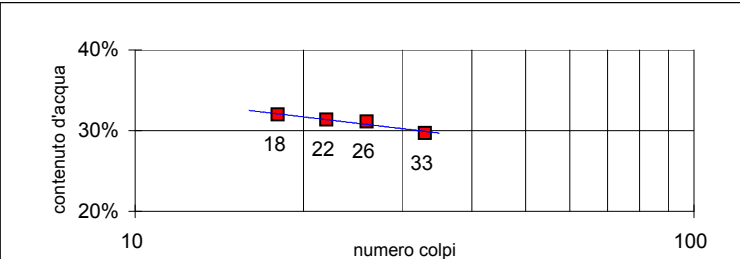
LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT11 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900827	rev.0 del:	01/02/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	4	1	2	
impasto							
N° colpi	26	33	22	18			
massa umida lorda (g)	34.77	28.56	27.45	26.99	18.18	18.89	2261
massa secca lorda (g)	28.49	22.56	21.48	21.00	16.17	16.90	2135
acqua contenuta (g)	6.28	6.00	5.97	5.99	2.01	1.99	126
tara (g)	8.31	2.36	2.44	2.25	7.47	8.14	409
peso secco (g)	20.18	20.20	19.04	18.75	8.70	8.76	1726
contenuto d'acqua	31.1%	29.7%	31.4%	31.9%	23.1%	22.7%	7.3

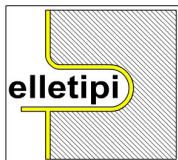
Umidità Naturale	7%
Limite Liquido	31%
Limite Plastico	23%
Indice Plastico	8%



Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	0
	0	5	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 2 - 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	40.5				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	30.7				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	20.4				%	
% ghiaia:	59.5				%sabbia:	20.5
					%limo-argilla:	19.9

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

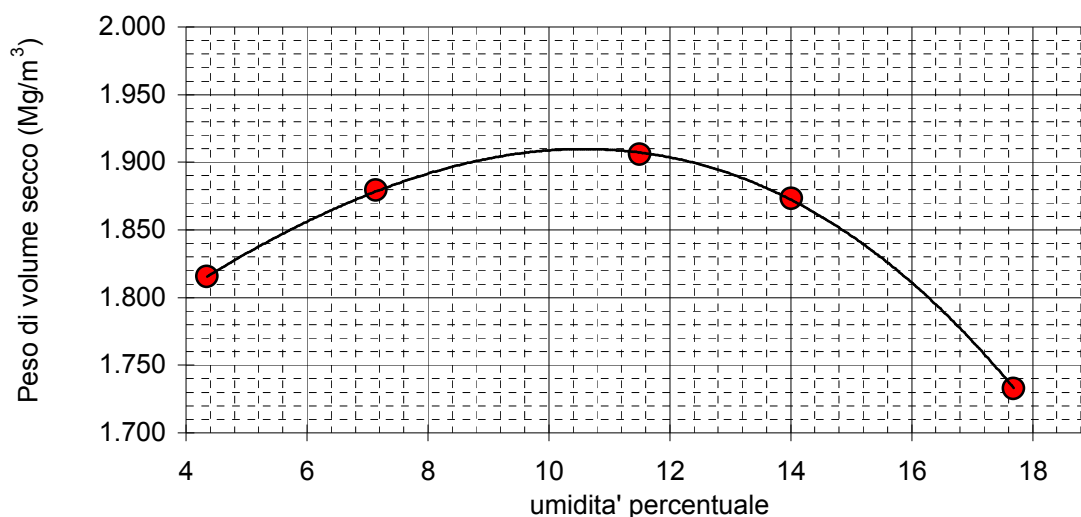
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT11 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	9.212	9.465	9.702	9.725	9.520
Massa fustella (kg):	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190
M.vol. umida (Mg/m³):	1.894	2.013	2.125	2.136	2.039
Cont. d'acqua (%):	4.34	7.14	11.51	14.01	17.69
M.vol. secca (Mg/m³):	1.815	1.879	1.906	1.873	1.733

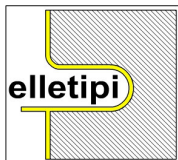
Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123	Massa volumica secca (Mg/m³):	
Numero strati:	3	1.910	
Numero colpi per strato:	56	Contenuto d'acqua (%):	
Altezza di caduta (cm):	30.5	10.7	
Massa del pestello(kg):	2.49		
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

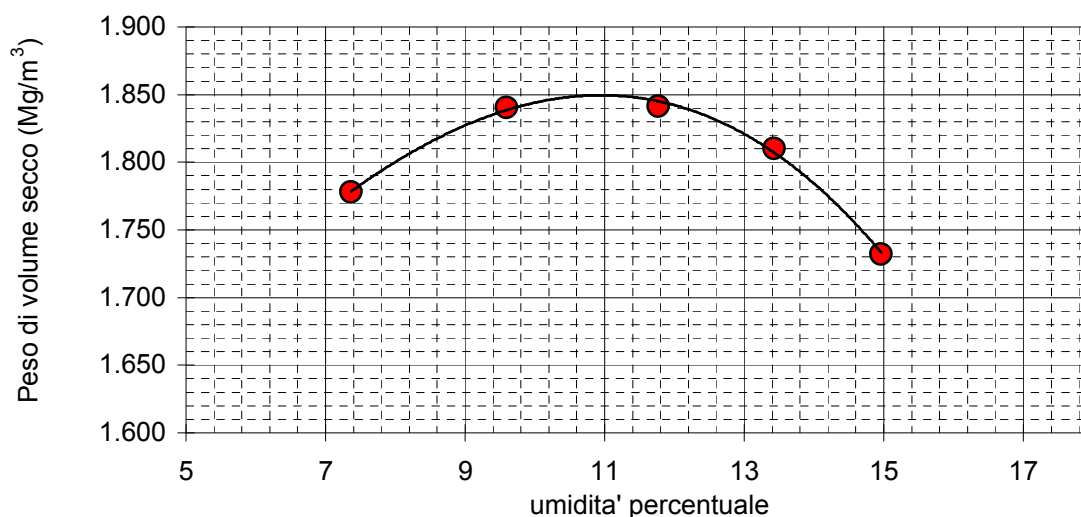
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT5 + DT11 -		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900833	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.867	9.096	9.183	9.173	9.042
Massa fustella (kg):	4.814	4.814	4.814	4.814	4.814
M.vol. umida (Mg/m³):	1.909	2.017	2.058	2.053	1.991
Cont. d'acqua (%):	7.37	9.59	11.77	13.43	14.96
M.vol. secca (Mg/m³):	1.778	1.840	1.841	1.810	1.732

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123	Massa volumica secca (Mg/m³):	
Numero strati:	3	1.850	
Numero colpi per strato:	56	Contenuto d'acqua (%):	
Altezza di caduta (cm):	30.5	11.0	
Massa del pestello(kg):	2.49		
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT20 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 01/02/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo con argilla sabbioso marrone	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria - classificazione			
W naturale (%)	15.4	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	A 6	INDICE DI GRUPPO	7



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA DT20 - del 17/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

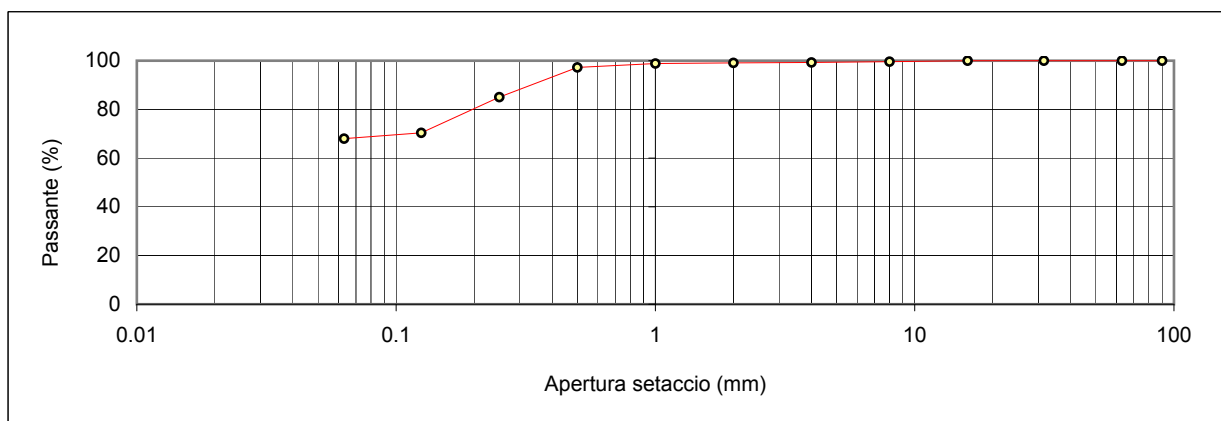
GEO - CERT. n°: G1900828

rev.0 del: 01/02/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	1	99
2	0	1	99
1	0	1	99
0.5	2	3	97
0.25	12	15	85
0.125	15	30	70
0.063	2	32	68.0
Fondo	68	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

Lo Sperimentatore

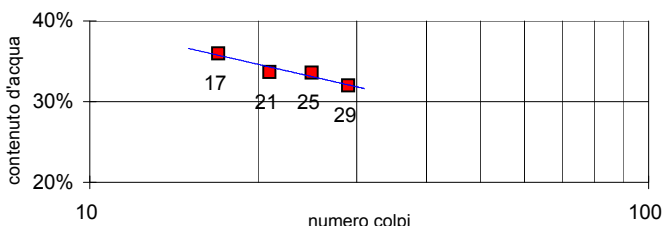
LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT20 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900828	rev.0 del:	01/02/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	21	25	29	17			
massa umida lorda (g)	31.66	28.56	27.59	26.69	17.89	14.98	1442
massa secca lorda (g)	25.78	22.00	21.45	20.23	15.98	12.69	1304
acqua contenuta (g)	5.88	6.56	6.14	6.46	1.91	2.29	138
tara (g)	8.32	2.45	2.26	2.28	7.49	2.54	410
peso secco (g)	17.46	19.55	19.19	17.95	8.49	10.15	894
contenuto d'acqua	33.7%	33.6%	32.0%	36.0%	22.5%	22.6%	15.4

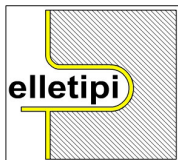
Umidità Naturale	15%
Limite Liquido	33%
Limite Plastico	23%
Indice Plastico	11%



Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	7
	34	40	0	1		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531	A 6					
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	99.1					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	97.2					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	68.0					%
% ghiaia:	%sabbia:		%limo-argilla:			
0.9	29.8		69.3			

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

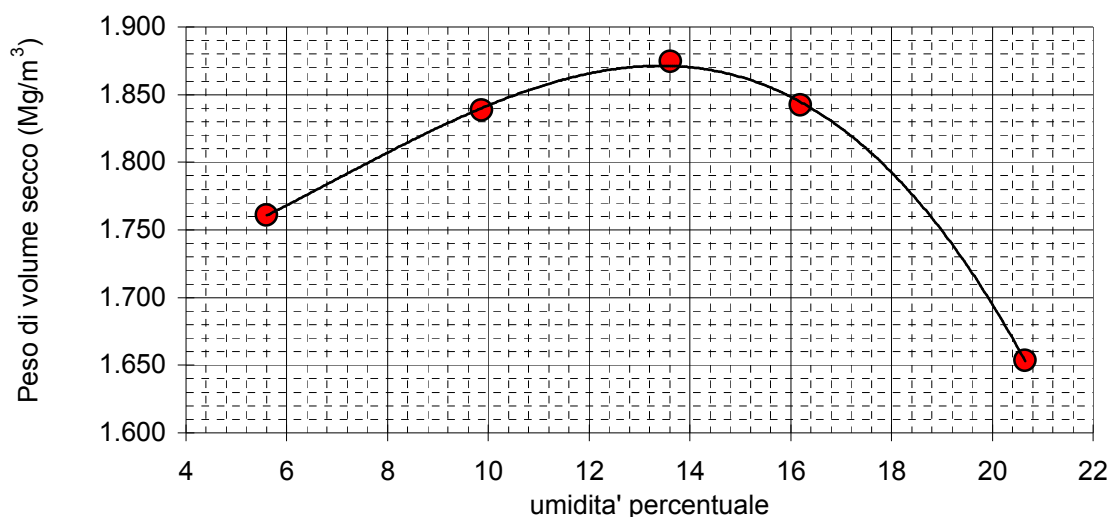
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT20 - del 17/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.725	9.065	9.298	9.321	9.012
Massa fustella (kg):	4.776	4.776	4.776	4.776	4.776
M.vol. umida (Mg/m ³):	1.860	2.020	2.130	2.141	1.995
Cont. d'acqua (%):	5.61	9.87	13.61	16.19	20.65
M.vol. secca (Mg/m ³):	1.761	1.838	1.875	1.842	1.654

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm ³):	2123	Massa volumica secca (Mg/m ³):	
Numero strati:	3	1.875	
Numero colpi per strato:	56	Contenuto d'acqua (%):	
Altezza di caduta (cm):	30.5	13.6	
Massa del pestello(kg):	2.49		
Energia Unitaria (kJ/m ³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

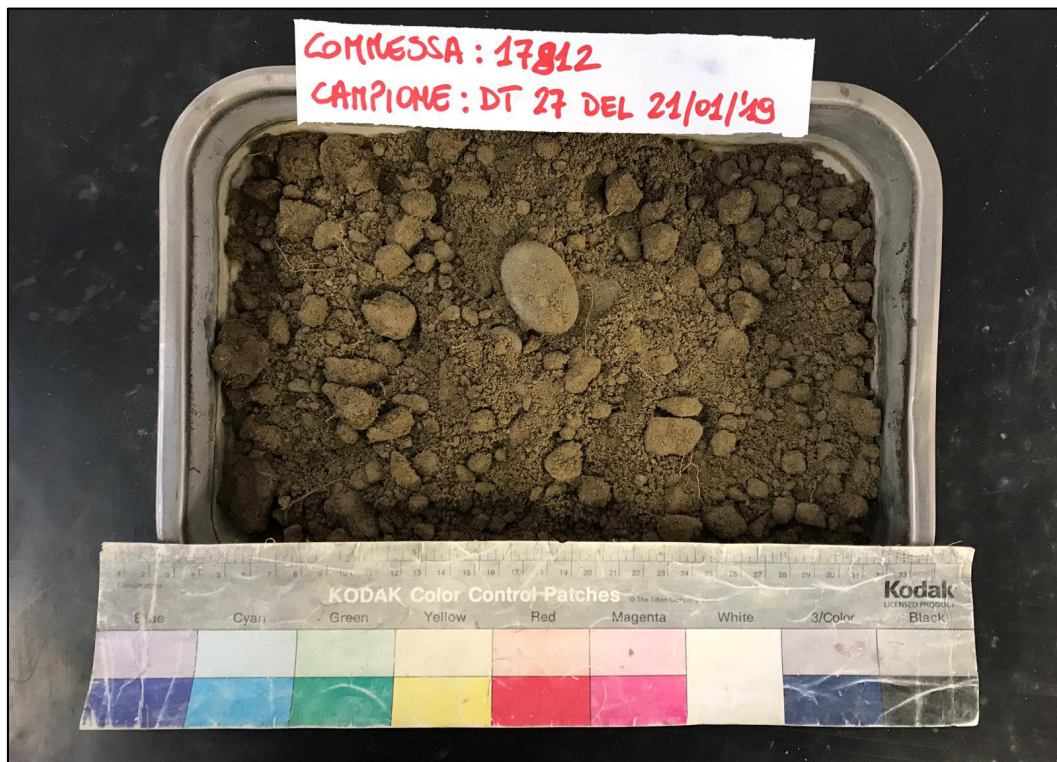
Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT27 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 01/02/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo sabbioso debolmente ghiaioso marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria - classificazione			
W naturale (%)	15.2	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	A 4	INDICE DI GRUPPO	7



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA DT27 - del 21/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

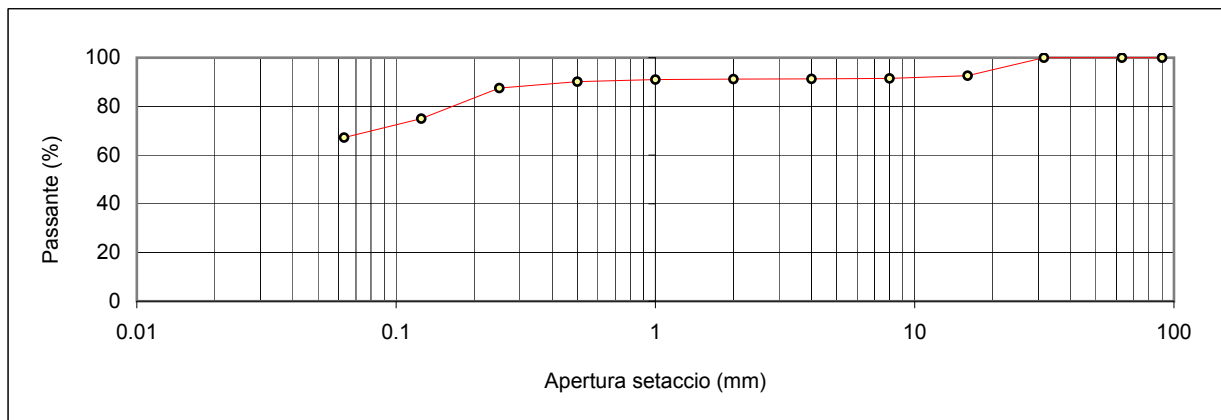
GEO - CERT. n°: G1900829

rev.0 del: 01/02/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	7	7	93
8	1	8	92
4	0	9	91
2	0	9	91
1	0	9	91
0.5	1	10	90
0.25	3	12	88
0.125	13	25	75
0.063	8	33	67.2
Fondo	67	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

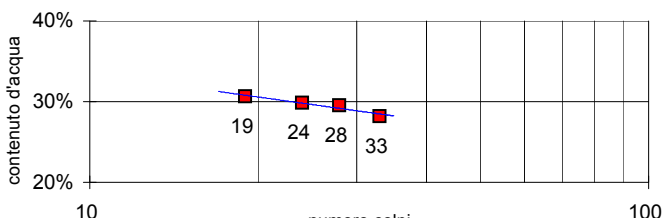
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT27 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900829	rev.0 del:	01/02/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

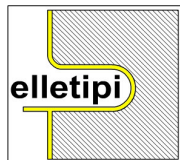
PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	28	33	24	19			
massa umida lorda (g)	29.94	25.56	26.26	27.01	18.42	18.12	1631
massa secca lorda (g)	24.82	20.50	20.74	21.24	16.55	16.32	1470
acqua contenuta (g)	5.12	5.06	5.52	5.77	1.87	1.80	161
tara (g)	7.48	2.56	2.25	2.42	8.08	8.11	410
peso secco (g)	17.34	17.94	18.49	18.82	8.47	8.21	1060
contenuto d'acqua	29.5%	28.2%	29.9%	30.7%	22.1%	21.9%	15.2

Umidità Naturale	15%	
Limite Liquido	30%	
Limite Plastico	22%	
Indice Plastico	8%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	7
	33	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	91.2				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	90.2				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	67.2				%	
% ghiaia:	%sabbia:				%limo-argilla:	
8.8	23.0				68.3	

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott.GeoI.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. GeoI. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

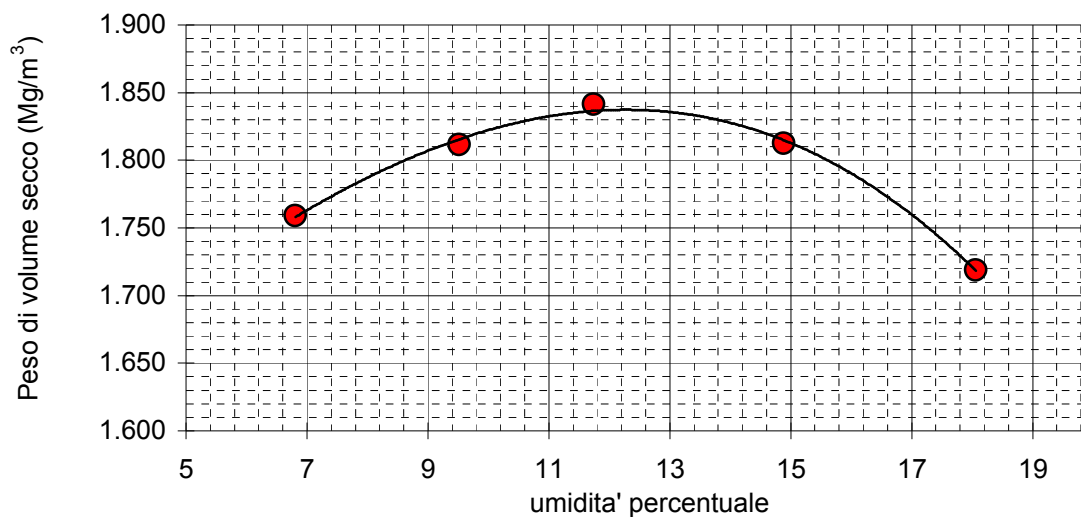
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT27 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.765	8.989	9.145	9.197	9.085
Massa fustella (kg):	4.776	4.776	4.776	4.776	4.776
M.vol. umida (Mg/m³):	1.879	1.984	2.058	2.082	2.029
Cont. d'acqua (%):	6.81	9.52	11.74	14.89	18.06
M.vol. secca (Mg/m³):	1.759	1.812	1.841	1.812	1.719

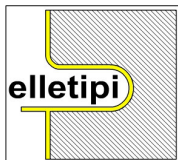
Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m³):	1.841
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	11.8
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

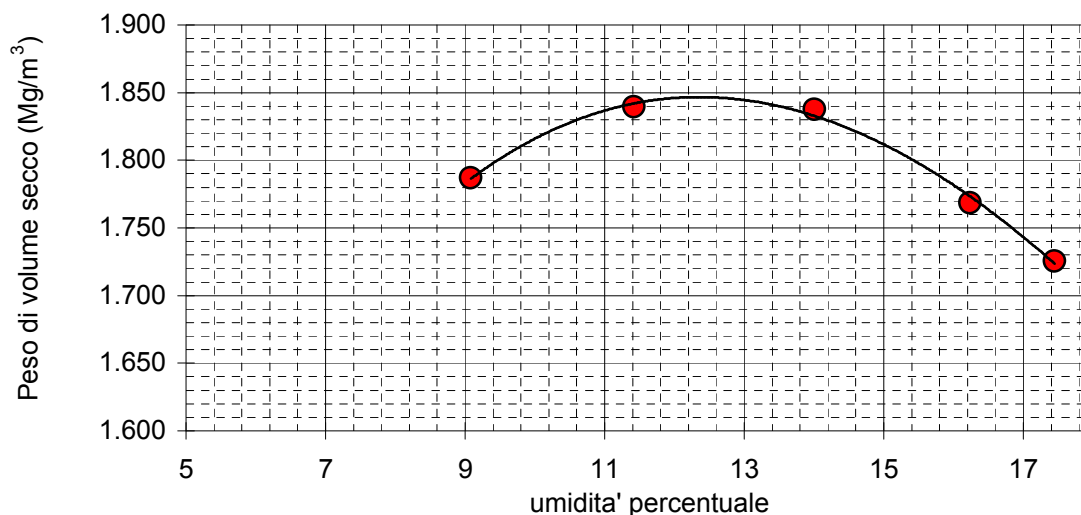
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT20 + DT27 -		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900835	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.953	9.165	9.261	9.178	9.117
Massa fustella (kg):	4.814	4.814	4.814	4.814	4.814
M.vol. umida (Mg/m³):	1.949	2.049	2.095	2.056	2.027
Cont. d'acqua (%):	9.09	11.42	14.01	16.24	17.45
M.vol. secca (Mg/m³):	1.787	1.839	1.837	1.768	1.725

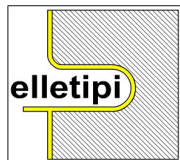
Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m³):	1.845
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	12.6
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

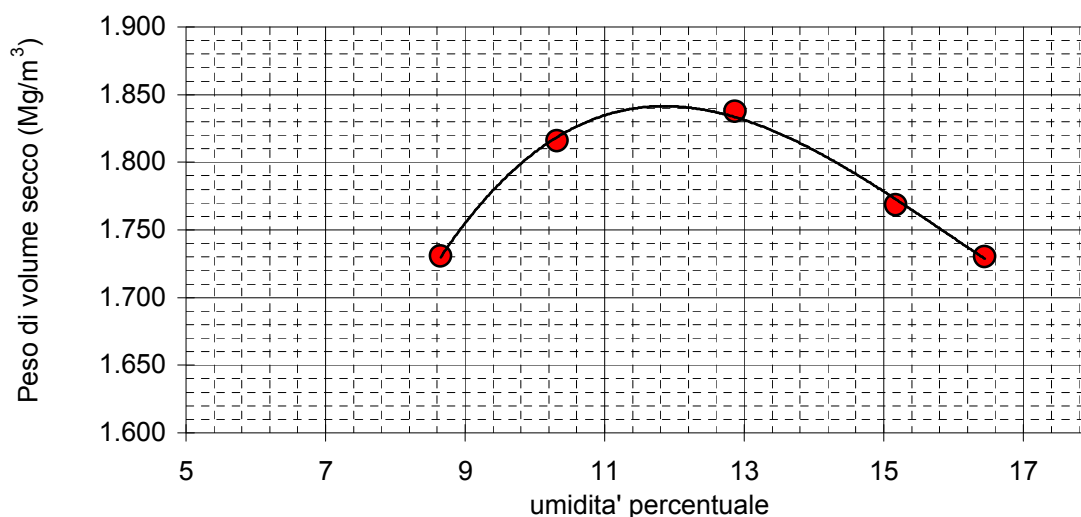
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT5 + DT11 + DT 20 + DT 27		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 31/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900834	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.806	9.066	9.218	9.138	9.092
Massa fustella (kg):	4.814	4.814	4.814	4.814	4.814
M.vol. umida (Mg/m ³):	1.880	2.003	2.074	2.037	2.015
Cont. d'acqua (%):	8.65	10.32	12.87	15.17	16.45
M.vol. secca (Mg/m ³):	1.731	1.816	1.838	1.768	1.730

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm ³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m ³):	1.842
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	11.8
Energia Unitaria (kJ/m ³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT36 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 01/02/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo con sabbia marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria - classificazione			
W naturale (%)		15.6	γ ricostituito secco (Mg/m³)
CLASS. UNI 11531		A 4	
		INDICE DI GRUPPO	7



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA DT36 - del 21/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

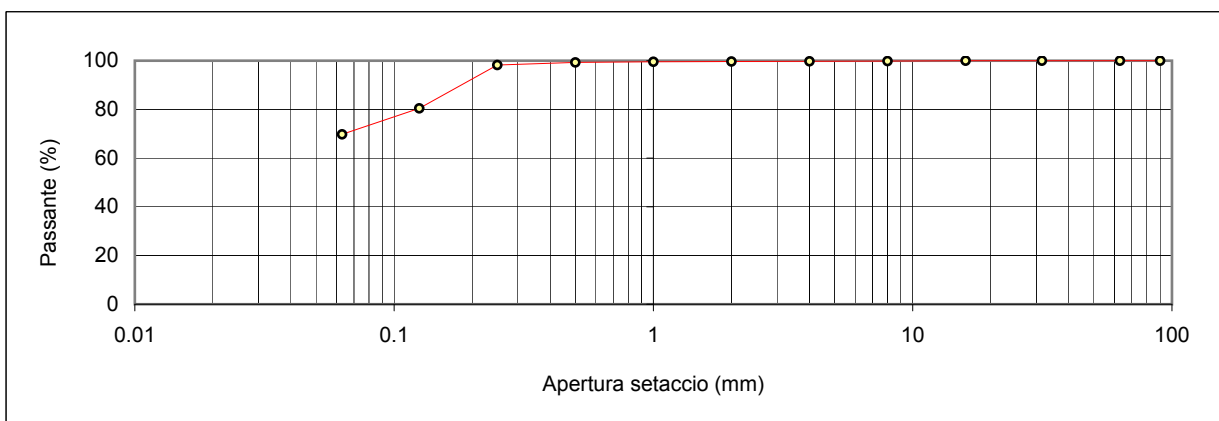
GEO - CERT. n°: G1900830

rev.0 del: 01/02/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	0	0	100
0.5	0	1	99
0.25	1	2	98
0.125	18	20	80
0.063	11	30	69.8
Fondo	70	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

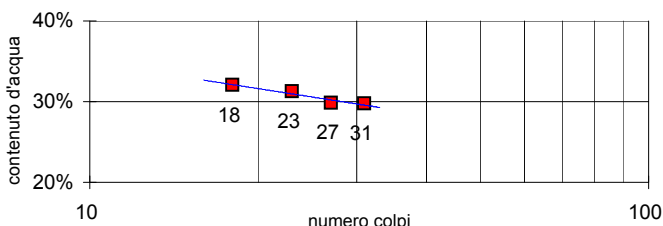
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT36 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900830	rev.0 del:	01/02/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	27	31	23	18			
massa umida lorda (g)	32.88	31.12	30.56	30.96	17.61	17.02	2070
massa secca lorda (g)	27.25	25.85	25.29	25.38	15.77	15.26	1884
acqua contenuta (g)	5.63	5.27	5.27	5.58	1.84	1.76	186
tara (g)	8.36	8.12	8.45	7.96	7.40	7.32	698
peso secco (g)	18.89	17.73	16.84	17.42	8.37	7.94	1186
contenuto d'acqua	29.8%	29.7%	31.3%	32.0%	22.0%	22.2%	15.6

Umidità Naturale	16%	
Limite Liquido	31%	
Limite Plastico	22%	
Indice Plastico	8%	

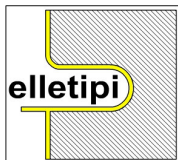
Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a 36	b 40	c 0	d 0	INDICE DI GRUPPO:	7
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	99.7				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	99.3				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	69.8				%	
% ghiaia:	0.3				%sabbia:	71.2
					%limo-argilla:	

Il Direttore del Laboratorio Terre

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore

dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

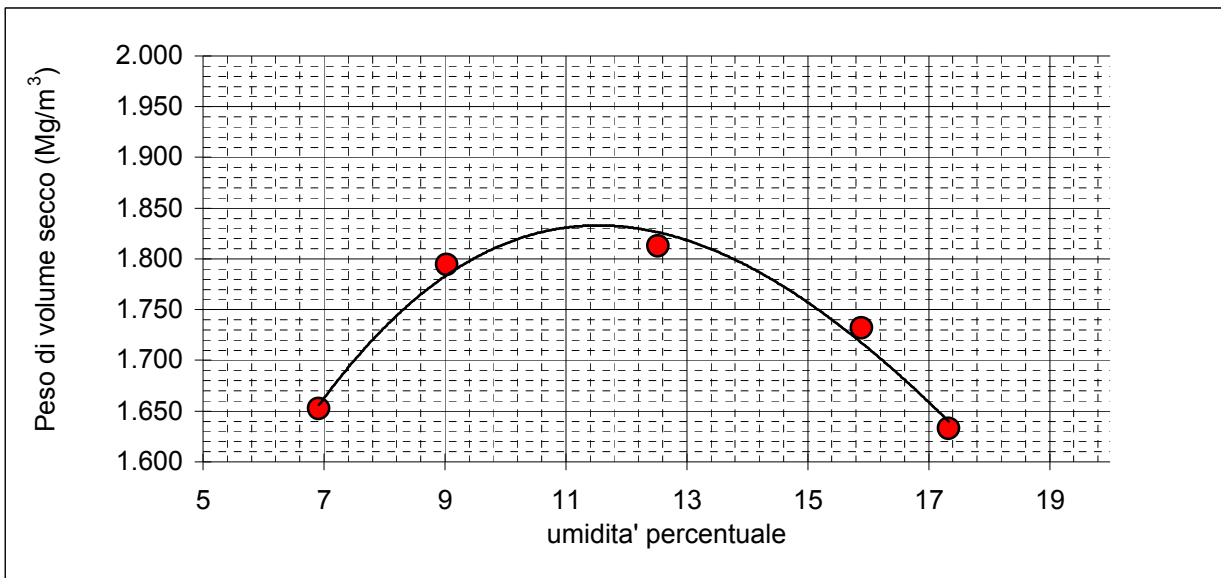
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT36 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.530	8.933	9.110	9.040	8.846
Massa fustella (kg):	4.779	4.779	4.779	4.779	4.779
M.vol. umida (Mg/m³):	1.767	1.956	2.040	2.007	1.915
Cont. d'acqua (%):	6.92	9.03	12.53	15.89	17.33
M.vol. secca (Mg/m³):	1.652	1.794	1.813	1.732	1.633

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m³):	1.835
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	11.5
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT36 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

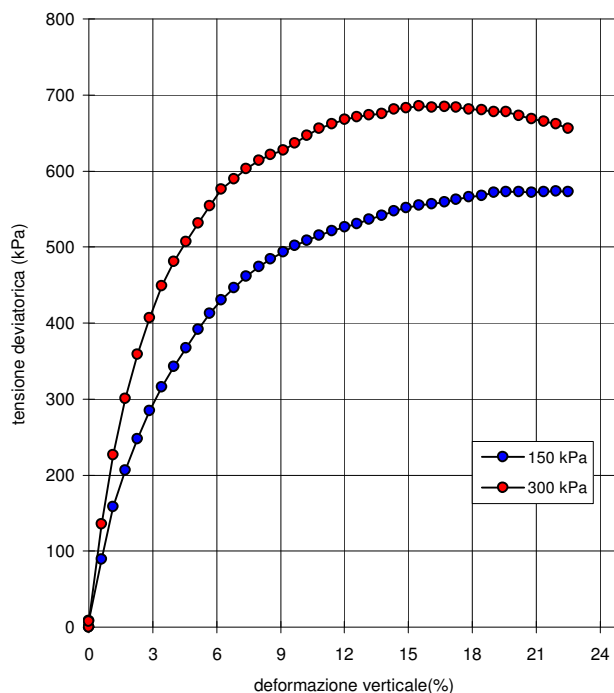
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia marrone grigiastro**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	8.14	0.01	7.70
0.59	89.16	0.59	135.72
1.15	158.39	1.15	226.77
1.72	206.41	1.72	300.26
2.28	247.78	2.28	358.77
2.85	284.87	2.85	406.74
3.43	316.03	3.43	449.14
3.99	342.86	3.99	480.76
4.58	367.11	4.58	507.21
5.13	391.27	5.13	531.46
5.67	412.40	5.67	554.50
6.23	430.23	6.23	575.70
6.82	446.72	6.82	589.58
7.40	461.11	7.40	603.32
7.98	473.77	7.98	613.97
8.54	484.08	8.54	621.85
9.13	493.39	9.13	627.35
9.69	501.57	9.69	636.99
10.25	508.62	10.25	646.53
10.83	515.23	10.83	655.88
11.43	521.09	11.43	661.80
12.02	526.00	12.02	667.74
12.59	530.87	12.59	671.10
13.16	536.54	13.16	673.36
13.77	541.62	13.77	675.77
14.33	547.57	14.33	680.92
14.91	551.54	14.91	683.03
15.50	554.66	15.50	685.68
16.12	556.86	16.12	684.16
16.69	559.37	16.69	684.35
17.26	562.17	17.26	683.44
17.83	565.57	17.83	681.59
18.44	567.98	18.44	680.40
19.03	571.44	19.03	678.20
19.61	572.38	19.61	677.61
20.18	572.76	20.18	673.16
20.79	572.13	20.79	668.89
21.35	572.89	21.35	665.01
21.93	573.48	21.93	661.82
22.51	572.33	22.51	656.32

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	177.5	180.1
Umidità naturale (%):	12.7	12.7
Massa volumica umida (Mg/m3):	2.01	2.05
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.78	1.81
sigma 3:	150 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

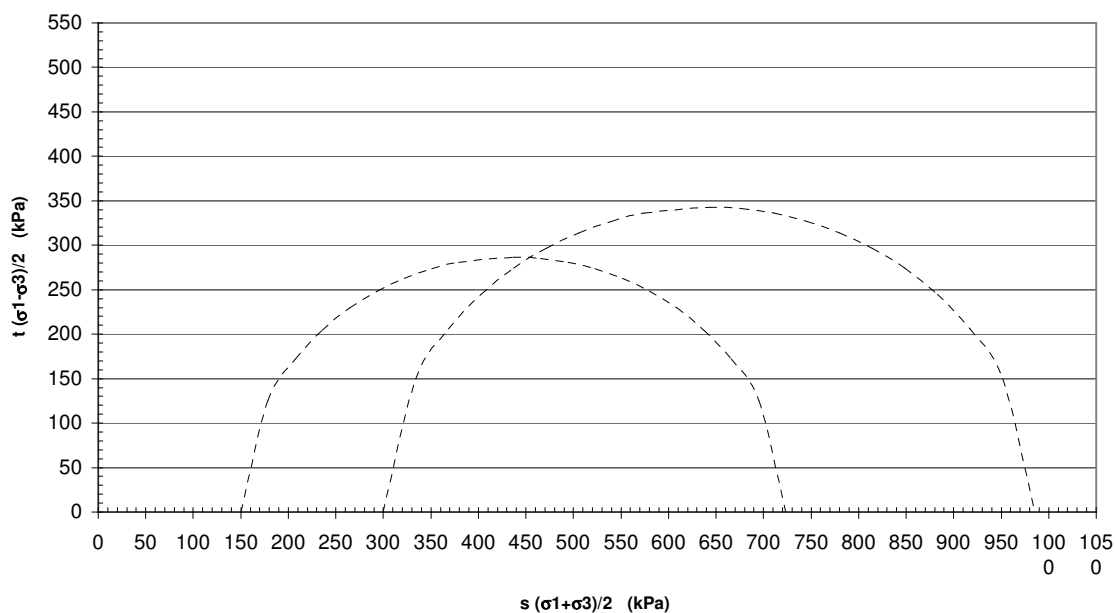
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT36 - del 21/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	573.48	685.68	
Deformazione a rottura (%):	21.93	15.50	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia marrone grigiastro**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	10.9	10.9	10.9
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	2.01	2.03	2.05
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.81	1.83	1.85
indice dei vuoti iniziale	0.49	0.48	0.46
grado di saturazione iniziale (%)	60	62	64
umidità finale (%)	15.7	15.9	14.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.17	2.18	2.22
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.88	1.88	1.94
indice dei vuoti fine cons.	0.44	0.43	0.40
grado di saturazione fine cons. (%)	97	99	99
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.597	7.603	7.539
Ac (cm^2)	11.466	11.449	11.307
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.0920	0.0994	0.1457
t100 min (Bishop & Henkel)	584	914	3490

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18

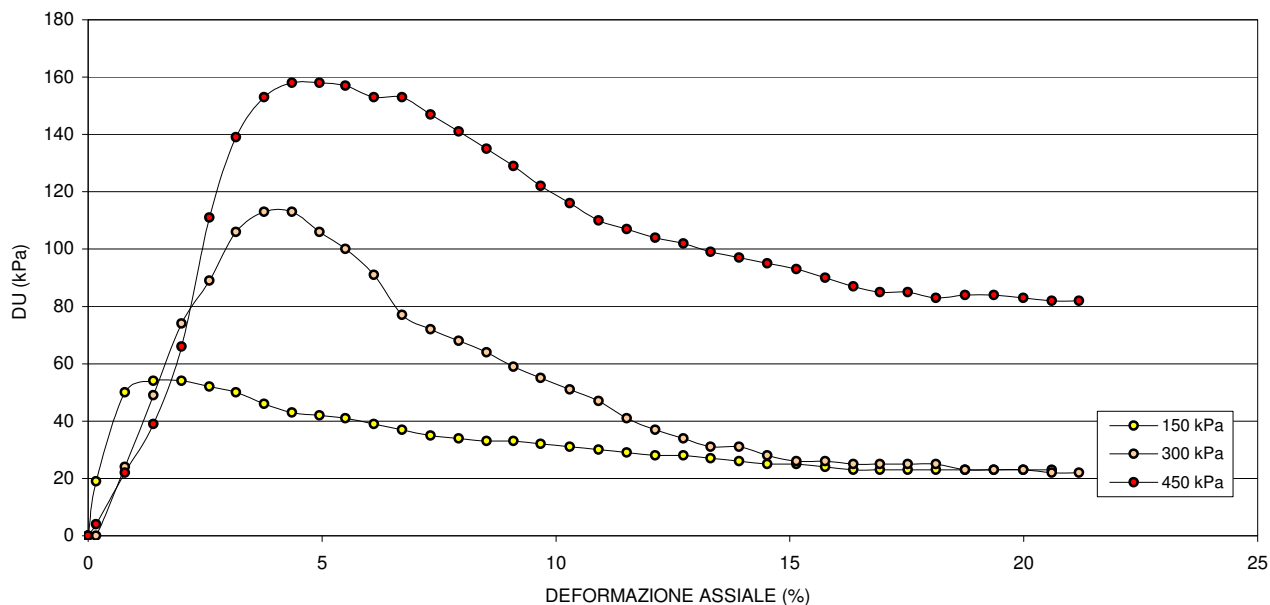
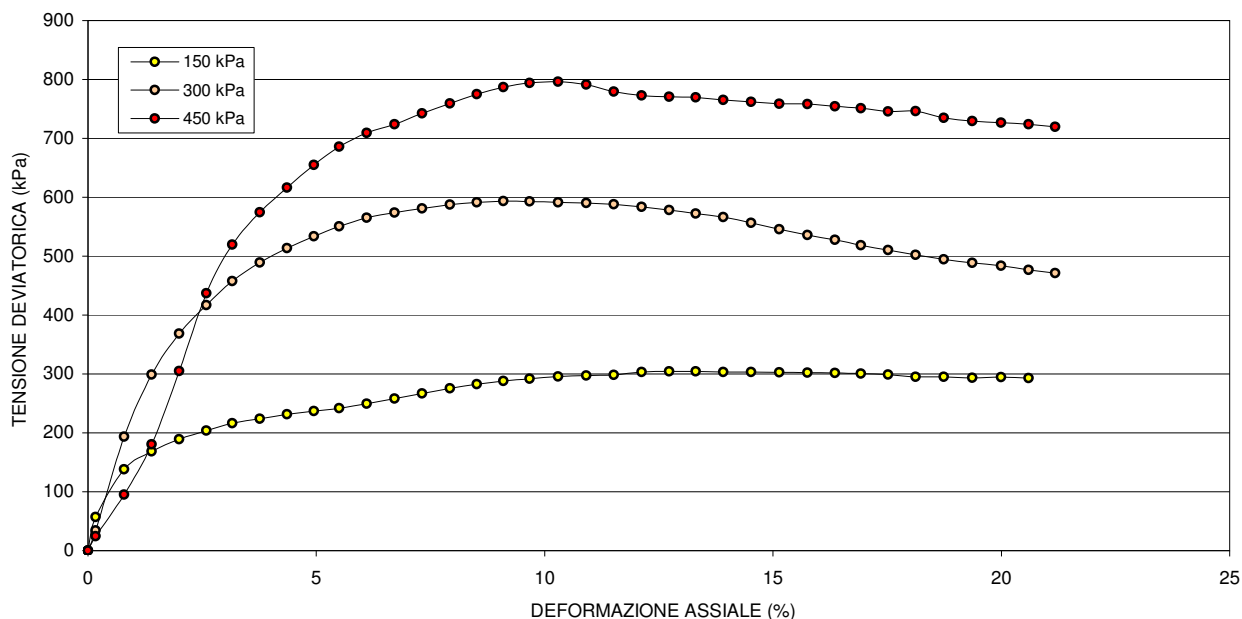
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18

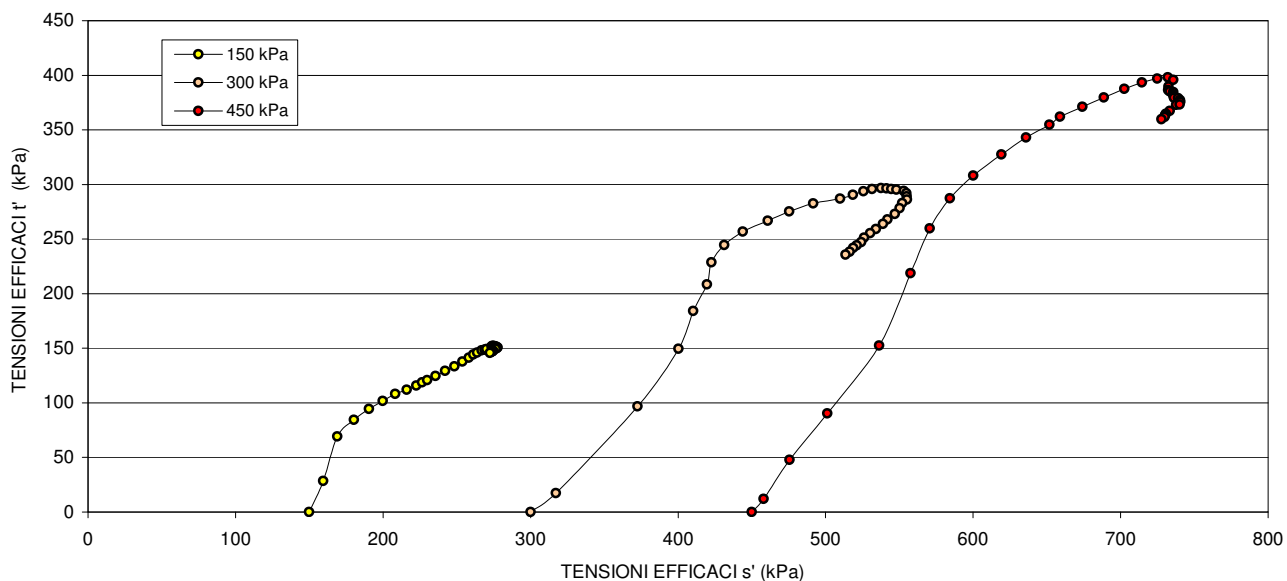
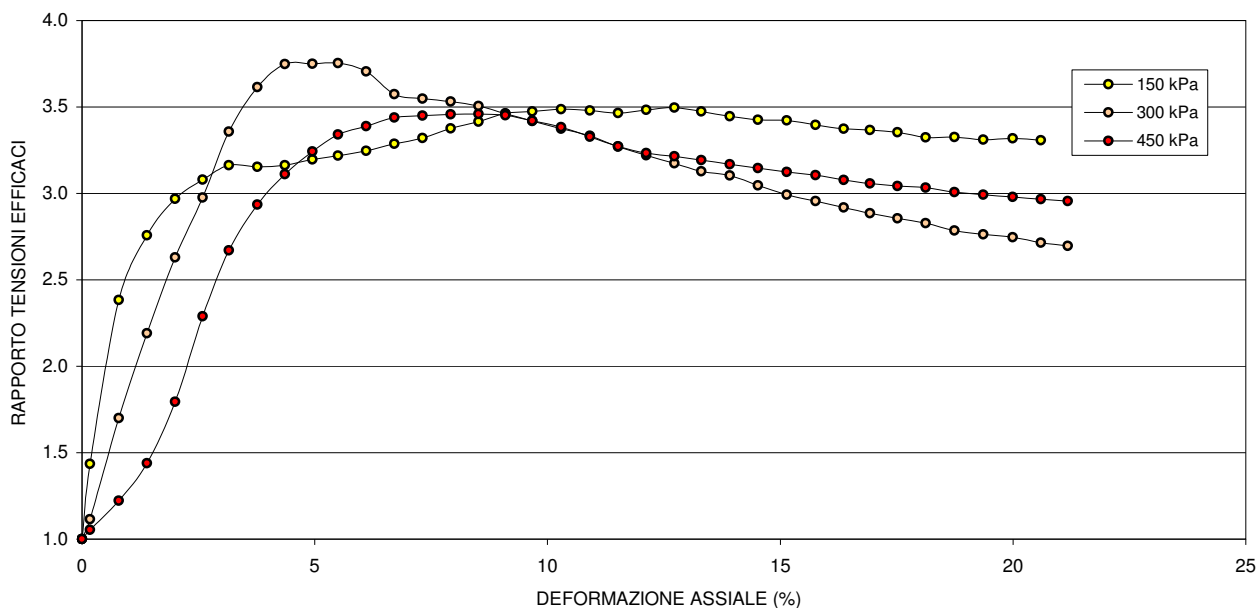
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.171	56.941	0.171	34.443	0.171	24.191
0.790	138.269	0.790	193.243	0.790	95.375
1.395	168.642	1.395	298.861	1.395	180.342
2.001	189.059	2.001	368.500	2.001	304.820
2.593	203.718	2.593	417.066	2.593	437.108
3.159	216.386	3.159	457.443	3.159	519.358
3.765	224.013	3.765	488.878	3.765	574.667
4.357	231.393	4.357	513.772	4.357	616.215
4.949	237.172	4.949	533.587	4.949	654.682
5.502	241.809	5.502	550.788	5.502	685.891
6.108	249.349	6.108	565.301	6.108	709.481
6.713	258.399	6.713	573.960	6.713	724.128
7.319	266.826	7.319	581.163	7.319	742.461
7.924	275.603	7.924	587.500	7.924	759.190
8.517	282.527	8.517	591.311	8.517	774.937
9.096	288.270	9.096	593.285	9.096	786.995
9.675	291.869	9.675	592.739	9.675	793.963
10.294	295.894	10.294	591.343	10.294	796.142
10.912	297.505	10.912	590.144	10.912	791.439
11.518	298.338	11.518	588.143	11.518	779.173
12.123	303.041	12.123	583.811	12.123	772.598
12.729	304.454	12.729	578.188	12.729	770.593
13.308	304.400	13.308	572.382	13.308	769.389
13.913	303.400	13.913	566.053	13.913	765.310
14.519	303.204	14.519	556.621	14.519	761.968
15.138	302.786	15.138	545.847	15.138	758.480
15.756	301.975	15.756	535.908	15.756	757.942
16.362	301.409	16.362	527.819	16.362	754.566
16.928	300.456	16.928	518.587	16.928	751.149
17.520	298.889	17.520	510.423	17.520	745.647
18.126	295.052	18.126	502.385	18.126	746.256
18.744	295.303	18.744	494.543	18.744	734.796
19.363	293.547	19.363	488.453	19.363	729.558
19.995	294.387	19.995	483.788	19.995	726.459
20.600	292.990	20.600	476.728	20.600	723.770
		21.179	471.323	21.179	719.536

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.171	19.000	0.171	0.000	0.171	4.000
0.790	50.000	0.790	24.000	0.790	22.000
1.395	54.000	1.395	49.000	1.395	39.000
2.001	54.000	2.001	74.000	2.001	66.000
2.593	52.000	2.593	89.000	2.593	111.000
3.159	50.000	3.159	106.000	3.159	139.000
3.765	46.000	3.765	113.000	3.765	153.000
4.357	43.000	4.357	113.000	4.357	158.000
4.949	42.000	4.949	106.000	4.949	158.000
5.502	41.000	5.502	100.000	5.502	157.000
6.108	39.000	6.108	91.000	6.108	153.000
6.713	37.000	6.713	77.000	6.713	153.000
7.319	35.000	7.319	72.000	7.319	147.000
7.924	34.000	7.924	68.000	7.924	141.000
8.517	33.000	8.517	64.000	8.517	135.000
9.096	33.000	9.096	59.000	9.096	129.000
9.675	32.000	9.675	55.000	9.675	122.000
10.294	31.000	10.294	51.000	10.294	116.000
10.912	30.000	10.912	47.000	10.912	110.000
11.518	29.000	11.518	41.000	11.518	107.000
12.123	28.000	12.123	37.000	12.123	104.000
12.729	28.000	12.729	34.000	12.729	102.000
13.308	27.000	13.308	31.000	13.308	99.000
13.913	26.000	13.913	31.000	13.913	97.000
14.519	25.000	14.519	28.000	14.519	95.000
15.138	25.000	15.138	26.000	15.138	93.000
15.756	24.000	15.756	26.000	15.756	90.000
16.362	23.000	16.362	25.000	16.362	87.000
16.928	23.000	16.928	25.000	16.928	85.000
17.520	23.000	17.520	25.000	17.520	85.000
18.126	23.000	18.126	25.000	18.126	83.000
18.744	23.000	18.744	23.000	18.744	84.000
19.363	23.000	19.363	23.000	19.363	84.000
19.995	23.000	19.995	23.000	19.995	83.000
20.600	23.000	20.600	22.000	20.600	82.000
		21.179	22.000	21.179	82.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.171	1.435	0.171	1.115	0.171	1.054
0.790	2.383	0.790	1.700	0.790	1.223
1.395	2.757	1.395	2.191	1.395	1.439
2.001	2.969	2.001	2.631	2.001	1.794
2.593	3.079	2.593	2.977	2.593	2.289
3.159	3.164	3.159	3.358	3.159	2.670
3.765	3.154	3.765	3.614	3.765	2.935
4.357	3.163	4.357	3.747	4.357	3.110
4.949	3.196	4.949	3.750	4.949	3.242
5.502	3.218	5.502	3.754	5.502	3.341
6.108	3.246	6.108	3.705	6.108	3.389
6.713	3.287	6.713	3.574	6.713	3.438
7.319	3.320	7.319	3.549	7.319	3.450
7.924	3.376	7.924	3.532	7.924	3.457
8.517	3.415	8.517	3.506	8.517	3.460
9.096	3.464	9.096	3.462	9.096	3.452
9.675	3.473	9.675	3.419	9.675	3.421
10.294	3.487	10.294	3.375	10.294	3.384
10.912	3.479	10.912	3.333	10.912	3.328
11.518	3.466	11.518	3.271	11.518	3.272
12.123	3.484	12.123	3.220	12.123	3.233
12.729	3.496	12.729	3.174	12.729	3.214
13.308	3.475	13.308	3.128	13.308	3.192
13.913	3.447	13.913	3.104	13.913	3.168
14.519	3.426	14.519	3.046	14.519	3.146
15.138	3.422	15.138	2.992	15.138	3.125
15.756	3.397	15.756	2.956	15.756	3.105
16.362	3.373	16.362	2.919	16.362	3.079
16.928	3.366	16.928	2.886	16.928	3.058
17.520	3.353	17.520	2.856	17.520	3.043
18.126	3.323	18.126	2.827	18.126	3.033
18.744	3.325	18.744	2.785	18.744	3.008
19.363	3.311	19.363	2.763	19.363	2.993
19.995	3.318	19.995	2.747	19.995	2.979
20.600	3.307	20.600	2.715	20.600	2.967
		21.179	2.695	21.179	2.955

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
159.470	28.470	317.221	17.221	458.096	12.096
169.134	69.134	372.621	96.621	475.688	47.688
180.321	84.321	400.430	149.430	501.171	90.171
190.530	94.530	410.250	184.250	536.410	152.410
199.859	101.859	419.533	208.533	557.554	218.554
208.193	108.193	422.721	228.721	570.679	259.679
216.007	112.007	431.439	244.439	584.333	287.333
222.697	115.697	443.886	256.886	600.107	308.107
226.586	118.586	460.793	266.793	619.341	327.341
229.905	120.905	475.394	275.394	635.946	342.946
235.675	124.675	491.651	282.651	651.740	354.740
242.200	129.200	509.980	286.980	659.064	362.064
248.413	133.413	518.581	290.581	674.231	371.231
253.801	137.801	525.750	293.750	688.595	379.595
258.263	141.263	531.656	295.656	702.469	387.469
261.135	144.135	537.642	296.642	714.497	393.497
263.934	145.934	541.370	296.370	724.982	396.982
266.947	147.947	544.672	295.672	732.071	398.071
268.752	148.752	548.072	295.072	735.719	395.719
270.169	149.169	553.071	294.071	732.587	389.587
273.521	151.521	554.905	291.905	732.299	386.299
274.227	152.227	555.094	289.094	733.297	385.297
275.200	152.200	555.191	286.191	735.695	384.695
275.700	151.700	552.026	283.026	735.655	382.655
276.602	151.602	550.310	278.310	735.984	380.984
276.393	151.393	546.924	272.924	736.240	379.240
276.987	150.987	541.954	267.954	738.971	378.971
277.704	150.704	538.909	263.909	740.283	377.283
277.228	150.228	534.293	259.293	740.575	375.575
276.445	149.445	530.211	255.211	737.824	372.824
274.526	147.526	526.192	251.192	740.128	373.128
274.652	147.652	524.271	247.271	733.398	367.398
273.774	146.774	521.227	244.227	730.779	364.779
274.194	147.194	518.894	241.894	730.230	363.230
273.495	146.495	516.364	238.364	729.885	361.885
272.598	145.598	513.661	235.661	727.768	359.768

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

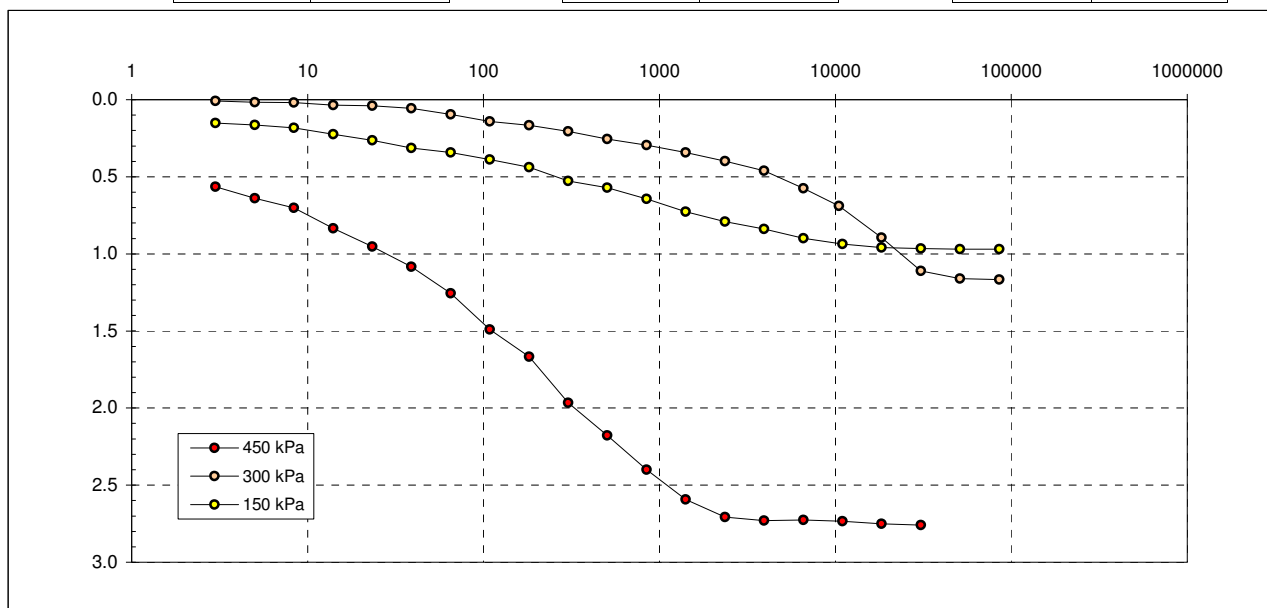
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.15
5	0.16
8	0.18
14	0.23
23	0.26
39	0.31
65	0.34
109	0.39
181	0.44
303	0.53
506	0.57
845	0.64
1412	0.73
2357	0.79
3937	0.84
6575	0.90
10979	0.94
18335	0.96
30620	0.97
51136	0.97
85398	0.97

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.01
5	0.02
8	0.02
14	0.04
23	0.04
39	0.06
65	0.09
109	0.14
181	0.17
303	0.20
506	0.26
845	0.30
1412	0.34
2357	0.40
3937	0.46
6575	0.58
10471	0.69
18335	0.89
30620	1.11
51136	1.16
85398	1.17

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.56
5	0.64
8	0.70
14	0.84
23	0.95
39	1.08
65	1.26
109	1.49
181	1.67
303	1.97
506	2.18
845	2.40
1412	2.59
2357	2.71
3937	2.73
6575	2.73
10979	2.73
18335	2.75
30620	2.76



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

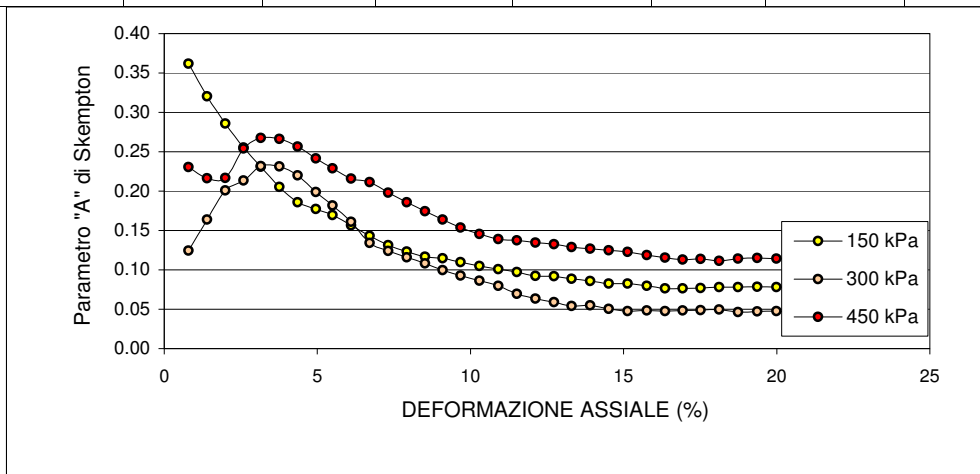
CAMPIONE: **TRINCEA DT36 - del 21/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.790	0.3616	0.790	0.1242	0.790	0.2307
1.395	0.3202	1.395	0.1640	1.395	0.2163
2.001	0.2856	2.001	0.2008	2.001	0.2165
2.593	0.2553	2.593	0.2134	2.593	0.2539
3.159	0.2311	3.159	0.2317	3.159	0.2676
3.765	0.2053	3.765	0.2311	3.765	0.2662
4.357	0.1858	4.357	0.2199	4.357	0.2564
4.949	0.1771	4.949	0.1987	4.949	0.2413
5.502	0.1696	5.502	0.1816	5.502	0.2289
6.108	0.1564	6.108	0.1610	6.108	0.2157
6.713	0.1432	6.713	0.1342	6.713	0.2113
7.319	0.1312	7.319	0.1239	7.319	0.1980
7.924	0.1234	7.924	0.1157	7.924	0.1857
8.517	0.1168	8.517	0.1082	8.517	0.1742
9.096	0.1145	9.096	0.0994	9.096	0.1639
9.675	0.1096	9.675	0.0928	9.675	0.1537
10.294	0.1048	10.294	0.0862	10.294	0.1457
10.912	0.1008	10.912	0.0796	10.912	0.1390
11.518	0.0972	11.518	0.0697	11.518	0.1373
12.123	0.0924	12.123	0.0634	12.123	0.1346
12.729	0.0920	12.729	0.0588	12.729	0.1324
13.308	0.0887	13.308	0.0542	13.308	0.1287
13.913	0.0857	13.913	0.0548	13.913	0.1267
14.519	0.0825	14.519	0.0503	14.519	0.1247
15.138	0.0826	15.138	0.0476	15.138	0.1226
15.756	0.0795	15.756	0.0485	15.756	0.1187
16.362	0.0763	16.362	0.0474	16.362	0.1153
16.928	0.0766	16.928	0.0482	16.928	0.1132
17.520	0.0770	17.520	0.0490	17.520	0.1140
18.126	0.0780	18.126	0.0498	18.126	0.1112
18.744	0.0779	18.744	0.0465	18.744	0.1143
19.363	0.0784	19.363	0.0471	19.363	0.1151
19.995	0.0781	19.995	0.0475	19.995	0.1143
20.600	0.0785	20.600	0.0461	20.600	0.1133
		21.179	0.0467	21.179	0.1140



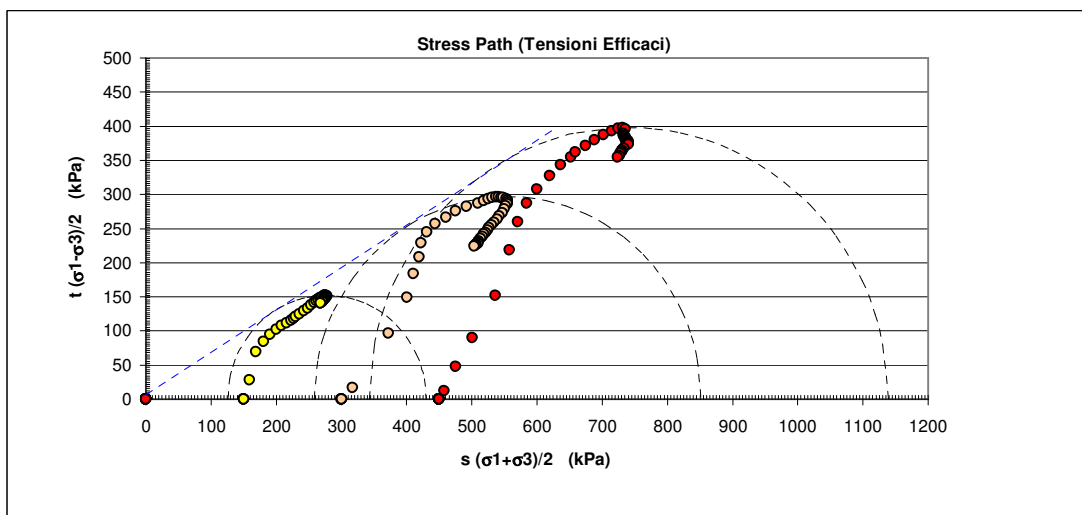
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

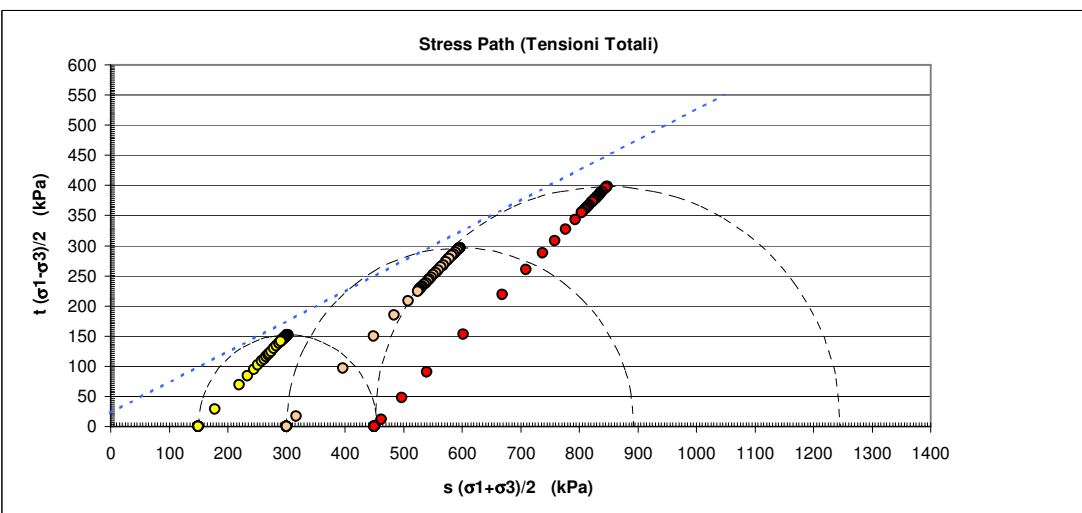
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: TRINCEA DT36 - del 21/01/19
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA:
20/02/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	304	593	796
deformazione (%)	24.9	11.5	22.4
tensione efficace s' (kPa)	274	538	732
tensione efficace t' (kPa)	152	297	398
c' (kPa):	6.7	ϕ' (°):	32.5


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	304	593	796
deformazione (%)	24.9	11.5	22.4
tensione totale s (kPa)	302.2	596.6	848.1
tensione efficace t (kPa)	152.2	296.6	398.1
c (kPa):	22.5	ϕ' (°):	26.8



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT44 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 01/02/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo con sabbia marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria - classificazione			
W naturale (%)	12.1	γ ricostituito secco (Mg/m³)	
CLASS. UNI 11531	A 4	INDICE DI GRUPPO	6



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA DT44 - del 22/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

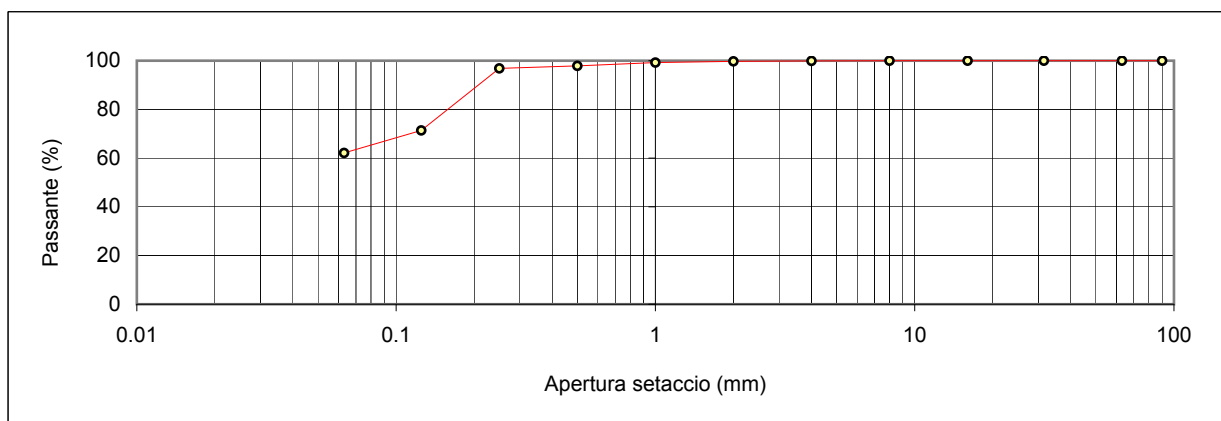
GEO - CERT. n°: G1900831

rev.0 del: 01/02/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	0	0	100
8	0	0	100
4	0	0	100
2	0	0	100
1	1	1	99
0.5	1	2	98
0.25	1	3	97
0.125	25	29	71
0.063	9	38	62.1
Fondo	62	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

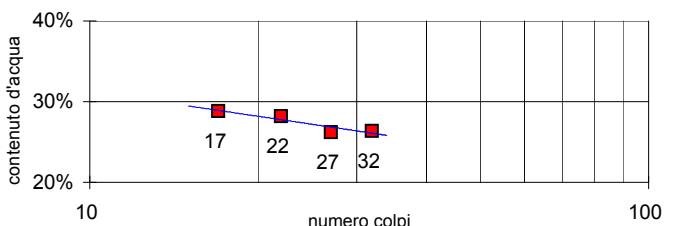
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT44 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900831	rev.0 del:	01/02/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

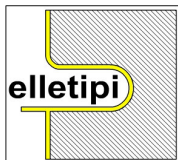
PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	22	27	32	17			
massa umida lorda (g)	29.83	25.52	24.84	25.01	18.63	17.99	1342
massa secca lorda (g)	24.91	20.71	20.12	19.92	16.68	16.26	1242
acqua contenuta (g)	4.92	4.81	4.72	5.09	1.95	1.73	100
tara (g)	7.47	2.35	2.23	2.26	7.54	8.15	415
peso secco (g)	17.44	18.36	17.89	17.66	9.14	8.11	827
contenuto d'acqua	28.2%	26.2%	26.4%	28.8%	21.3%	21.3%	12.1

Umidità Naturale	12%	
Limite Liquido	27%	
Limite Plastico	21%	
Indice Plastico	6%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	6
	29	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531					A 4	
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	99.7				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	97.9				%	
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	62.1				%	
% ghiaia:	%sabbia:				%limo-argilla:	
0.3	36.0				63.7	

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott.Geol.Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

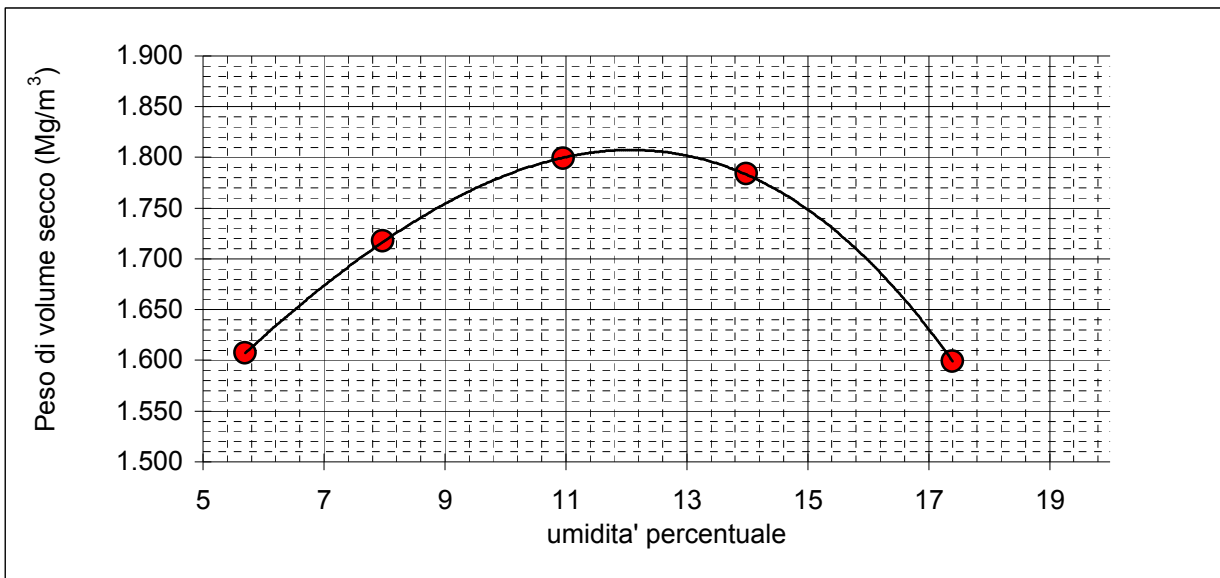
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT44 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.380	8.711	9.011	9.090	8.759
Massa fustella (kg):	4.773	4.773	4.773	4.773	4.773
M.vol. umida (Mg/m³):	1.699	1.854	1.996	2.033	1.877
Cont. d'acqua (%):	5.70	7.98	10.96	13.99	17.39
M.vol. secca (Mg/m³):	1.607	1.717	1.799	1.784	1.599

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m³):	1.805
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	12.0
Energia Unitaria (kJ/m³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

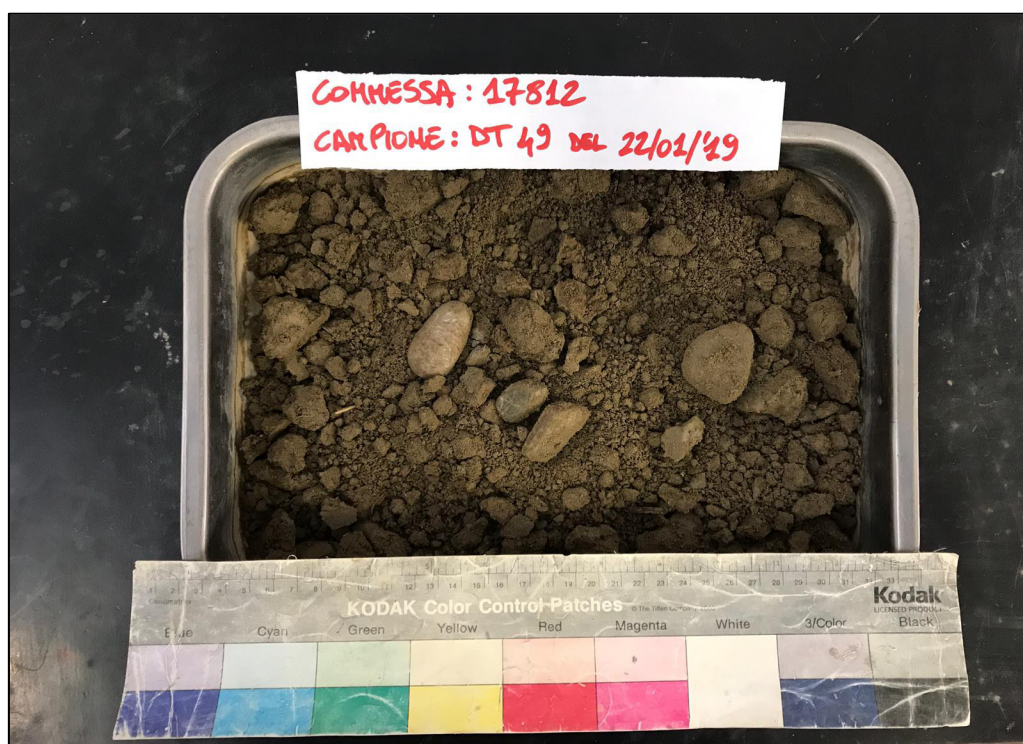
Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE RIMANEGGIATO

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT49 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DATA CONSEGNA:	23/01/19
VERBALE ACC.:	035/19	APERTURA CAMPIONE:	23 - 01/02/19

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

Descrizione litologica		Limo con sabbia debolmente ghiaioso marrone grigiastro	
QUALITA' CAMPIONE		Q3	
PROVE ESEGUITE: Granulometria - classificazione			
W naturale (%)		16.8	γ ricostituito secco (Mg/m³)
CLASS. UNI 11531		A 4	
		INDICE DI GRUPPO	6



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:

dott. Geol. Luciano Rossi

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DI AGGREGATI UNI EN 933-1

COMMITTENTE: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po

CANTIERE: Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

CAMPIONE: TRINCEA DT49 - del 22/01/19

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 23 - 01/02/19

VERBALE ACC.: 035/19

DATA CONSEGNA: 23/01/19

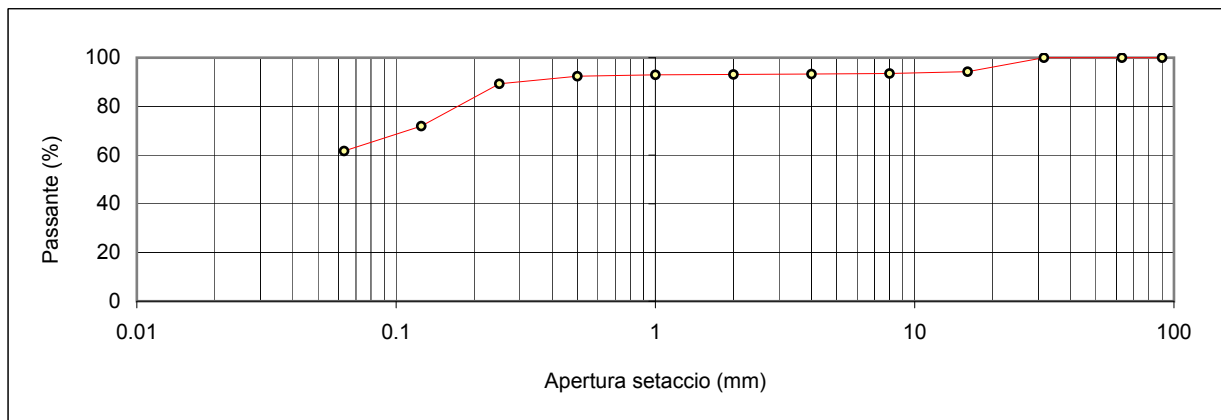
GEO - CERT. n°: G1900832

rev.0 del: 01/02/19

NOTA: le aperture corrispondenti a 100-71-40-25-10-5 mm (sono crivelli)

Codici strumentazione: 775 - 419 - 771 - 251 - 747 - 1169 - 745 - 735 - 694 - 733 - 695 - 731 - 735 - 730 - 717 - 1168 - 1167 - 1166 - 1165 - 1171 - 742

Apertura staccio (mm)	Peso trattenuto (%)	Peso cumulativo trattenuto (%)	Passante (%)
90	0	0	100
63	0	0	100
31.5	0	0	100
16	6	6	94
8	1	6	94
4	0	7	93
2	0	7	93
1	0	7	93
0.5	1	8	92
0.25	3	11	89
0.125	17	28	72
0.063	10	38	61.7
Fondo	62	100	0



Il Direttore del Laboratorio Terra

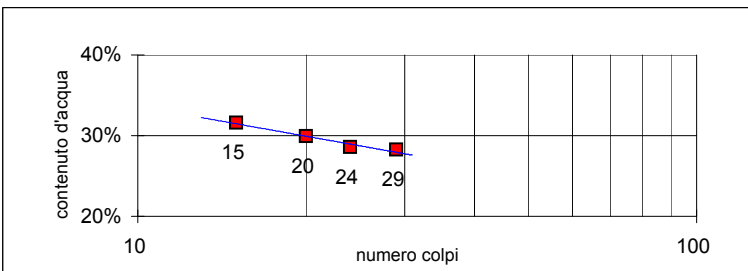
Lo Sperimentatore

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO - UNI CEN ISO/TS 17892-12

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT49 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900832	rev.0 del:	01/02/19

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

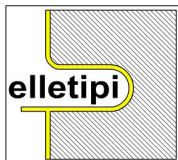
PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	4	1	2	
N° colpi	24	29	20	15			
massa umida lorda (g)	33.08	31.25	30.58	31.96	17.82	18.02	1746
massa secca lorda (g)	27.58	26.01	25.32	26.03	16.06	16.31	1554
acqua contenuta (g)	5.50	5.24	5.26	5.93	1.76	1.71	193
tara (g)	8.31	7.45	7.75	7.26	7.47	8.01	409
peso secco (g)	19.27	18.56	17.57	18.77	8.59	8.30	1144
contenuto d'acqua	28.5%	28.2%	29.9%	31.6%	20.5%	20.6%	16.8

Umidità Naturale	17%	
Limite Liquido	29%	
Limite Plastico	21%	
Indice Plastico	8%	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d	INDICE DI GRUPPO:	6
	28	40	0	0		
CLASSIFICAZIONE UNI 11531	A 4					
PASSANTE AL SETACCIO 2.00 mm:	93.1					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.500 mm:	92.4					%
PASSANTE AL SETACCIO 0.063 mm:	61.7					%
% ghiaia:	%sabbia:		%limo-argilla:			
6.9	30.0		63.1			

Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

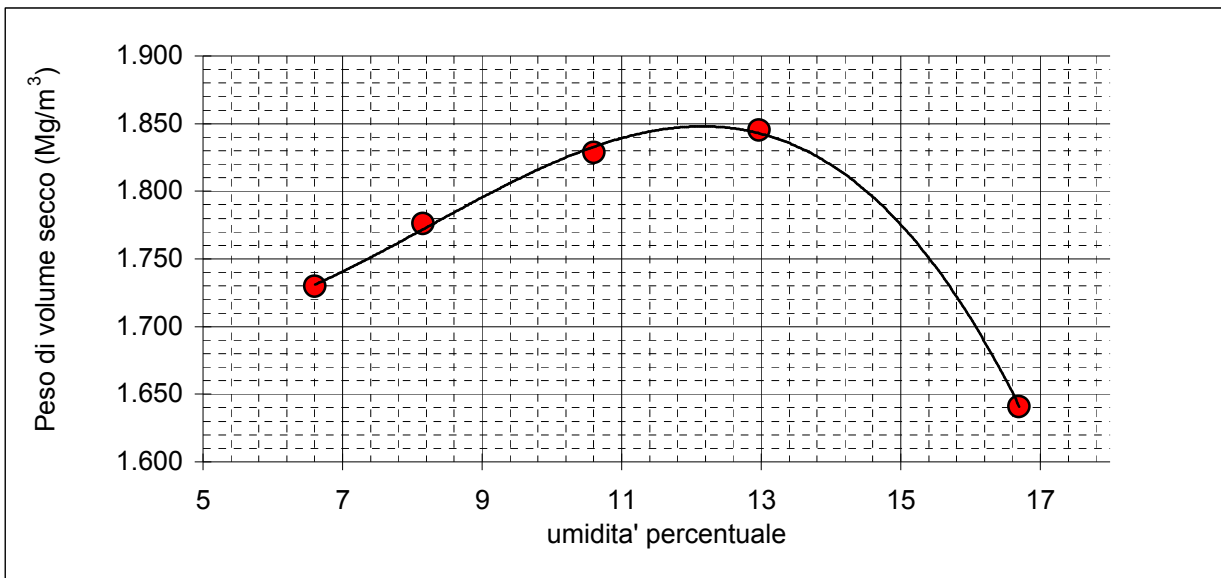
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT49 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	0	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	9.053	9.216	9.432	9.564	9.203
Massa fustella (kg):	5.138	5.138	5.138	5.138	5.138
M.vol. umida (Mg/m ³):	1.844	1.921	2.022	2.084	1.915
Cont. d'acqua (%):	6.61	8.16	10.60	12.97	16.70
M.vol. secca (Mg/m ³):	1.730	1.776	1.828	1.845	1.641

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm ³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m ³):	1.845
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	12.2
Energia Unitaria (kJ/m ³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT49 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	rev.0 del:		

cod. int. Strumentazione: 480 -537-469-708-476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

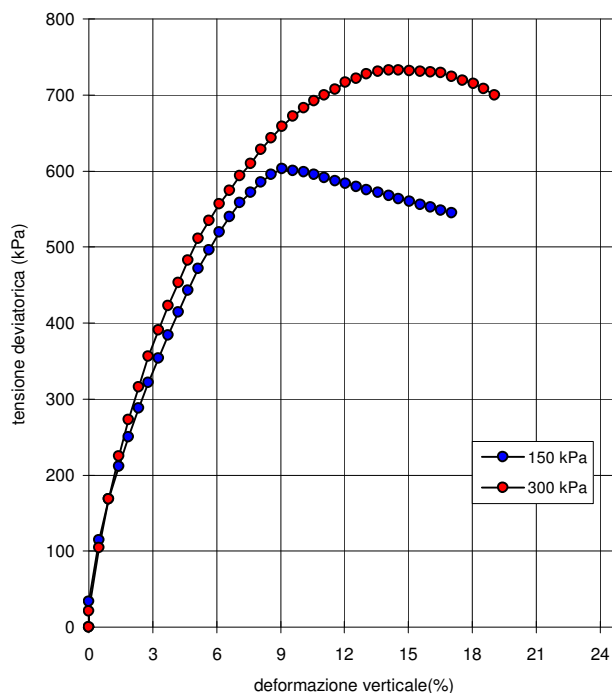
Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia debolmente ghiaioso marrone grigiastro**

PROVINO 1		PROVINO 2	
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA
(ε)	(σ1 - σ3)	(ε)	(σ1 - σ3)
%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	34.02	0.01	21.29
0.49	114.67	0.49	104.24
0.94	168.16	0.94	168.76
1.40	211.00	1.40	224.66
1.86	250.46	1.86	272.97
2.34	287.64	2.34	315.88
2.80	321.80	2.80	355.96
3.27	353.56	3.27	390.49
3.74	383.92	3.74	422.42
4.20	414.02	4.20	453.00
4.65	443.30	4.65	482.18
5.14	471.20	5.14	511.52
5.64	495.92	5.64	534.72
6.12	519.20	6.12	556.75
6.60	540.05	6.60	574.74
7.10	557.99	7.10	593.54
7.60	571.56	7.60	609.47
8.07	584.87	8.07	628.01
8.57	595.07	8.57	643.44
9.07	602.54	9.07	658.82
9.59	600.62	9.59	671.61
10.09	598.79	10.09	683.32
10.56	595.02	10.56	692.27
11.05	591.18	11.05	699.60
11.56	587.16	11.56	707.52
12.05	583.33	12.05	716.35
12.55	579.42	12.55	721.75
13.04	575.51	13.04	727.27
13.57	571.44	13.57	730.81
14.08	567.46	14.08	732.21
14.55	563.75	14.55	732.62
15.05	559.87	15.05	732.03
15.55	556.00	15.55	730.87
16.05	552.13	16.05	730.48
16.54	548.36	16.54	729.65
17.03	544.51	17.03	724.36
		17.56	719.49
		18.06	714.93
		18.54	708.57
		19.04	700.17

CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino numero:	1	2
Dimensioni h x φ (cm):	7.637 x 3.835	7.619 x 3.835
Peso (g):	173.9	172.9
Umidità naturale (%):	11.1	11.1
Massa volumica umida (Mg/m3):	1.97	1.96
Massa volumica secca (Mg/m3):	1.77	1.77
sigma 3:	150 kPa	300 kPa


Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

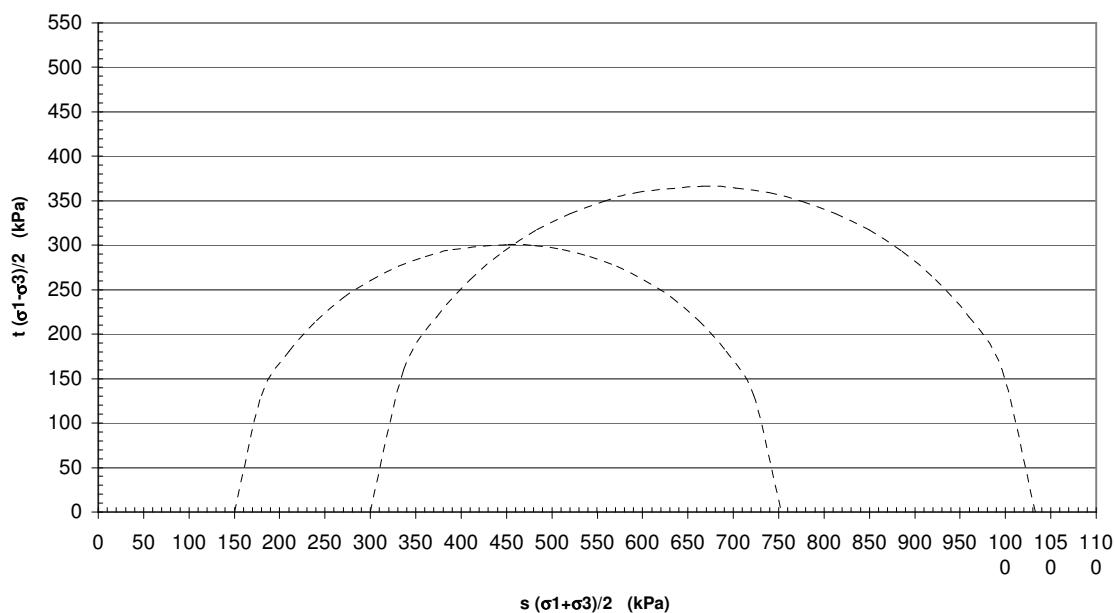
COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT49 - del 22/01/19		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

CONDIZIONI A ROTTURA

Sigma 3:	150	300	
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	602.54	732.62	
Deformazione a rottura (%):	9.07	14.55	

Stress Path





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**
COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19
GEO - CERT. n°: rev.00 del:

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: CONTROLS Triax 50 Digital
Prova: CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini: $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$ mm
Velocità prova: 0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia debolmente ghiaioso marrone grigiastro**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	12.2	12.2	12.2
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	2.02	2.03	2.08
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.80	1.81	1.85
indice dei vuoti iniziale	0.50	0.49	0.46
grado di saturazione iniziale (%)	66	67	72
umidità finale (%)	17.0	16.2	14.8
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.16	2.18	2.21
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.84	1.87	1.93
indice dei vuoti fine cons.	0.46	0.44	0.40
grado di saturazione fine cons. (%)	99	99	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.599	7.592	7.550
Ac (cm^2)	11.473	11.413	11.339
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.1234	0.0288	0.0031
t100 min (Bishop & Henkel)	0	2	10

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18

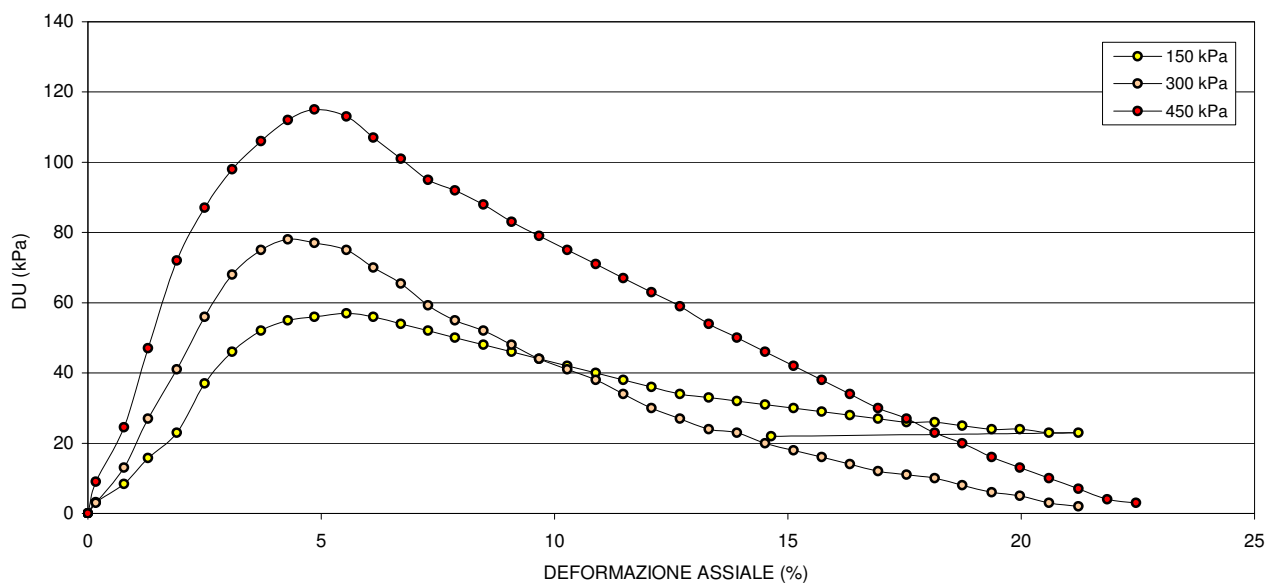
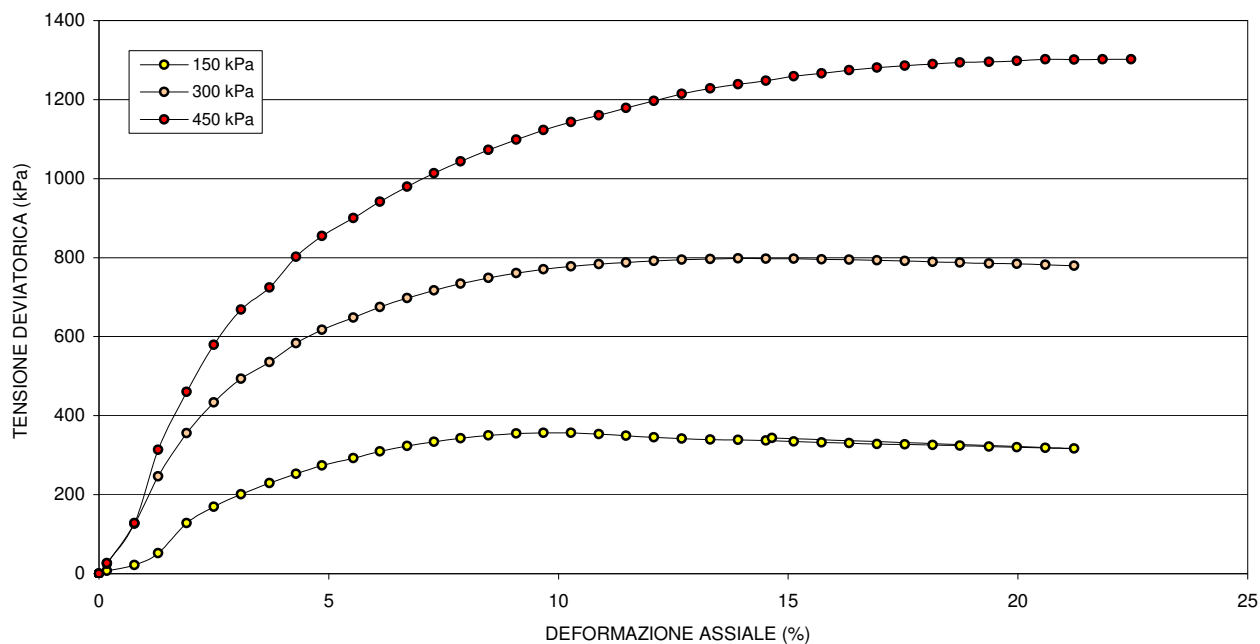
DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

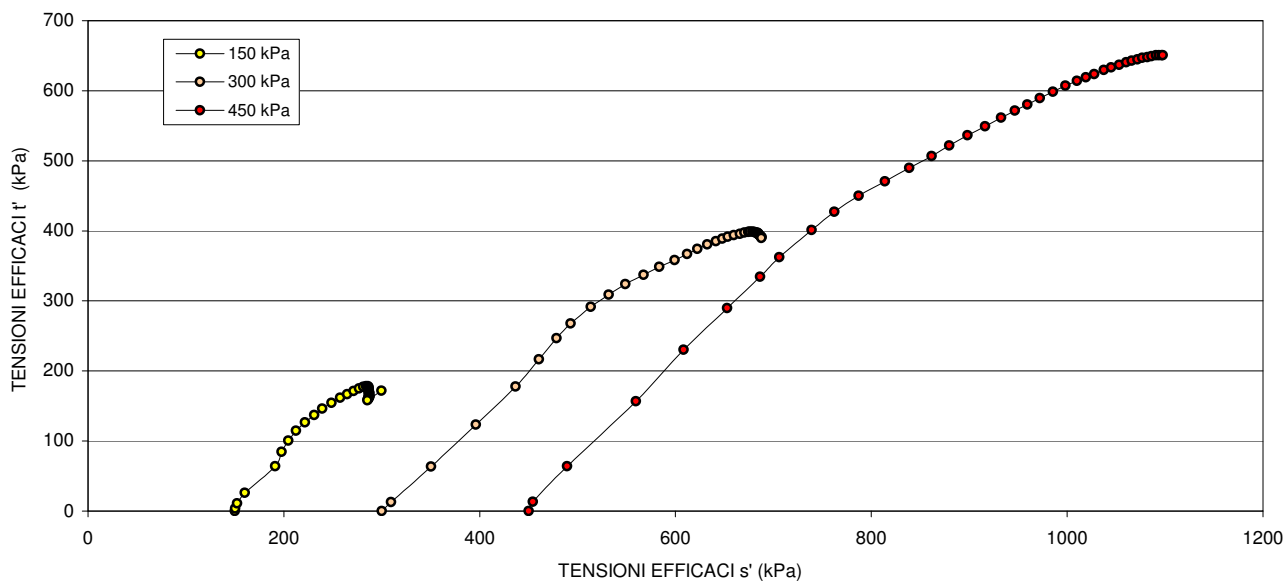
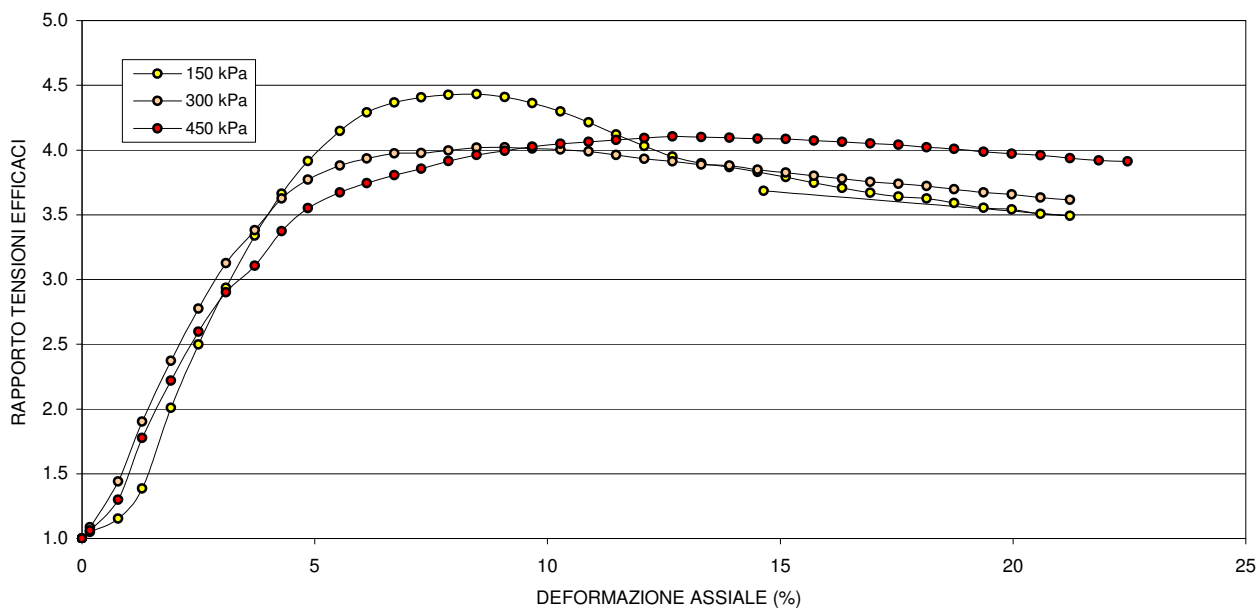
CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

TENSIONE DEVIATORICA ($\sigma_1 - \sigma_3$)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.171	7.222	0.171	25.367	0.171	26.853
0.776	21.535	0.776	126.587	0.776	127.764
1.290	51.796	1.290	246.329	1.290	313.231
1.908	128.166	1.908	355.318	1.908	460.587
2.500	169.375	2.500	433.051	2.500	579.396
3.092	201.289	3.092	493.086	3.092	668.779
3.711	229.128	3.711	535.668	3.711	724.296
4.290	253.028	4.290	583.016	4.290	801.903
4.856	273.924	4.856	617.752	4.856	854.642
5.540	292.784	5.540	647.823	5.540	900.230
6.119	309.320	6.119	674.782	6.119	941.658
6.711	323.225	6.711	697.500	6.711	979.489
7.290	333.825	7.290	716.810	7.290	1013.393
7.869	342.662	7.869	733.807	7.869	1043.303
8.475	349.904	8.475	748.794	8.475	1072.449
9.080	354.485	9.080	761.050	9.080	1098.714
9.672	356.427	9.672	770.735	9.672	1122.946
10.277	356.229	10.277	777.913	10.277	1143.512
10.883	353.592	10.883	783.050	10.883	1160.555
11.475	349.391	11.475	787.543	11.475	1178.607
12.080	345.469	12.080	791.479	12.080	1196.834
12.686	342.177	12.686	794.828	12.686	1214.314
13.304	339.073	13.304	796.718	13.304	1228.039
13.909	338.282	13.909	798.020	13.909	1238.523
14.515	336.797	14.515	797.502	14.515	1247.456
15.120	334.930	15.120	797.136	15.120	1258.835
15.725	332.248	15.725	795.438	15.725	1266.209
16.331	330.226	16.331	794.784	16.331	1274.234
16.936	328.416	16.936	793.182	16.936	1280.985
17.541	327.245	17.541	791.592	17.541	1285.758
18.147	325.556	18.147	789.511	18.147	1289.675
18.739	323.767	18.739	787.573	18.739	1293.603
19.370	321.672	19.370	785.407	19.370	1295.779
19.976	320.094	19.976	783.999	19.976	1298.261
20.594	318.312	20.594	782.044	20.594	1301.603
21.226	316.467	21.226	779.275	21.226	1301.531
14.646	343.793			21.844	1301.721
				22.463	1301.677

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)	Def. (%)	ΔU . (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.171	3.200	0.171	3.000	0.171	9.000
0.776	8.400	0.776	13.000	0.776	24.500
1.290	15.800	1.290	27.000	1.290	47.000
1.908	23.000	1.908	41.000	1.908	72.000
2.500	37.000	2.500	56.000	2.500	87.000
3.092	46.000	3.092	68.000	3.092	98.000
3.711	52.000	3.711	75.000	3.711	106.000
4.290	55.000	4.290	78.000	4.290	112.000
4.856	56.000	4.856	77.000	4.856	115.000
5.540	57.000	5.540	75.000	5.540	113.000
6.119	56.000	6.119	70.000	6.119	107.000
6.711	54.000	6.711	65.400	6.711	101.000
7.290	52.000	7.290	59.200	7.290	95.000
7.869	50.000	7.869	55.000	7.869	92.000
8.475	48.000	8.475	52.000	8.475	88.000
9.080	46.000	9.080	48.000	9.080	83.000
9.672	44.000	9.672	44.000	9.672	79.000
10.277	42.000	10.277	41.000	10.277	75.000
10.883	40.000	10.883	38.000	10.883	71.000
11.475	38.000	11.475	34.000	11.475	67.000
12.080	36.000	12.080	30.000	12.080	63.000
12.686	34.000	12.686	27.000	12.686	59.000
13.304	33.000	13.304	24.000	13.304	54.000
13.909	32.000	13.909	23.000	13.909	50.000
14.515	31.000	14.515	20.000	14.515	46.000
15.120	30.000	15.120	18.000	15.120	42.000
15.725	29.000	15.725	16.000	15.725	38.000
16.331	28.000	16.331	14.000	16.331	34.000
16.936	27.000	16.936	12.000	16.936	30.000
17.541	26.000	17.541	11.000	17.541	27.000
18.147	26.000	18.147	10.000	18.147	23.000
18.739	25.000	18.739	8.000	18.739	20.000
19.370	24.000	19.370	6.000	19.370	16.000
19.976	24.000	19.976	5.000	19.976	13.000
20.594	23.000	20.594	3.000	20.594	10.000
21.226	23.000	21.226	2.000	21.226	7.000
21.844	22.000			21.844	4.000
				22.463	3.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'_1 / σ'_3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.171	1.049	0.171	1.085	0.171	1.061
0.776	1.152	0.776	1.441	0.776	1.300
1.290	1.386	1.290	1.902	1.290	1.777
1.908	2.009	1.908	2.372	1.908	2.218
2.500	2.499	2.500	2.775	2.500	2.596
3.092	2.935	3.092	3.125	3.092	2.900
3.711	3.338	3.711	3.381	3.711	3.106
4.290	3.663	4.290	3.626	4.290	3.372
4.856	3.914	4.856	3.770	4.856	3.551
5.540	4.148	5.540	3.879	5.540	3.671
6.119	4.291	6.119	3.934	6.119	3.745
6.711	4.367	6.711	3.973	6.711	3.807
7.290	4.406	7.290	3.977	7.290	3.855
7.869	4.427	7.869	3.995	7.869	3.914
8.475	4.430	8.475	4.019	8.475	3.963
9.080	4.409	9.080	4.020	9.080	3.994
9.672	4.363	9.672	4.011	9.672	4.027
10.277	4.298	10.277	4.004	10.277	4.049
10.883	4.214	10.883	3.989	10.883	4.062
11.475	4.120	11.475	3.961	11.475	4.077
12.080	4.030	12.080	3.931	12.080	4.093
12.686	3.950	12.686	3.911	12.686	4.106
13.304	3.898	13.304	3.887	13.304	4.101
13.909	3.867	13.909	3.881	13.909	4.096
14.515	3.830	14.515	3.848	14.515	4.088
15.120	3.791	15.120	3.827	15.120	4.085
15.725	3.746	15.725	3.801	15.725	4.073
16.331	3.707	16.331	3.779	16.331	4.063
16.936	3.670	16.936	3.754	16.936	4.050
17.541	3.639	17.541	3.739	17.541	4.040
18.147	3.625	18.147	3.722	18.147	4.020
18.739	3.590	18.739	3.697	18.739	4.008
19.370	3.553	19.370	3.671	19.370	3.986
19.976	3.540	19.976	3.658	19.976	3.971
20.594	3.506	20.594	3.633	20.594	3.958
21.226	3.492	21.226	3.615	21.226	3.938
14.646	3.686			21.844	3.919
				22.463	3.912

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

STRESS PATH $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
150.411	3.611	309.683	12.683	454.427	13.427
152.368	10.768	350.294	63.294	489.382	63.882
160.098	25.898	396.165	123.165	559.616	156.616
191.083	64.083	436.659	177.659	608.294	230.294
197.687	84.687	460.526	216.526	652.698	289.698
204.645	100.645	478.543	246.543	686.390	334.390
212.564	114.564	492.834	267.834	706.148	362.148
221.514	126.514	513.508	291.508	738.952	400.952
230.962	136.962	531.876	308.876	762.321	427.321
239.392	146.392	548.911	323.911	787.115	450.115
248.660	154.660	567.391	337.391	813.829	470.829
257.613	161.613	583.350	348.750	838.745	489.745
264.913	166.913	599.205	358.405	861.696	506.696
271.331	171.331	611.903	366.903	879.651	521.651
276.952	174.952	622.397	374.397	898.225	536.225
281.242	177.242	632.525	380.525	916.357	549.357
284.214	178.214	641.368	385.368	932.473	561.473
286.114	178.114	647.956	388.956	946.756	571.756
286.796	176.796	653.525	391.525	959.277	580.277
286.695	174.695	659.771	393.771	972.304	589.304
286.734	172.734	665.740	395.740	985.417	598.417
287.089	171.089	670.414	397.414	998.157	607.157
286.537	169.537	674.359	398.359	1010.020	614.020
287.141	169.141	676.010	399.010	1019.261	619.261
287.399	168.399	678.751	398.751	1027.728	623.728
287.465	167.465	680.568	398.568	1037.417	629.417
287.124	166.124	681.719	397.719	1045.105	633.105
287.113	165.113	683.392	397.392	1053.117	637.117
287.208	164.208	684.591	396.591	1060.493	640.493
287.622	163.622	684.796	395.796	1065.879	642.879
286.778	162.778	684.755	394.755	1071.837	644.837
286.884	161.884	685.786	393.786	1076.802	646.802
286.836	160.836	686.704	392.704	1081.890	647.890
286.047	160.047	686.999	391.999	1086.130	649.130
286.156	159.156	688.022	391.022	1090.801	650.801
285.233	158.233	687.637	389.637	1093.766	650.766
299.896	171.896			1096.860	650.860
				1097.838	650.838

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18

DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19

DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°:

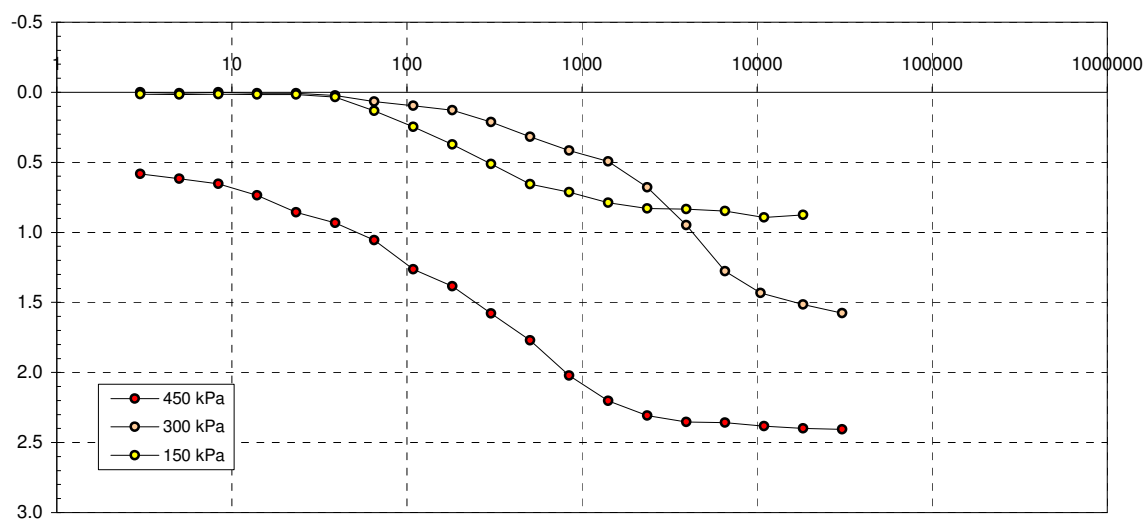
rev.00 del:

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.01
5	0.02
8	0.01
14	0.02
23	0.02
39	0.04
65	0.13
109	0.25
181	0.37
303	0.51
506	0.66
845	0.71
1412	0.79
2357	0.83
3937	0.83
6575	0.85
10979	0.89
18335	0.88

PROVINO 2 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.00
5	0.01
8	0.00
14	0.01
23	0.01
39	0.02
65	0.07
109	0.10
181	0.13
303	0.21
506	0.32
845	0.42
1412	0.49
2357	0.68
3937	0.95
6575	1.28
10471	1.43
18335	1.52
30620	1.58

PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.58
5	0.62
8	0.65
14	0.74
23	0.86
39	0.93
65	1.06
109	1.26
181	1.39
303	1.58
506	1.77
845	2.02
1412	2.20
2357	2.31
3937	2.35
6575	2.36
10979	2.38
18335	2.40
30620	2.41



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

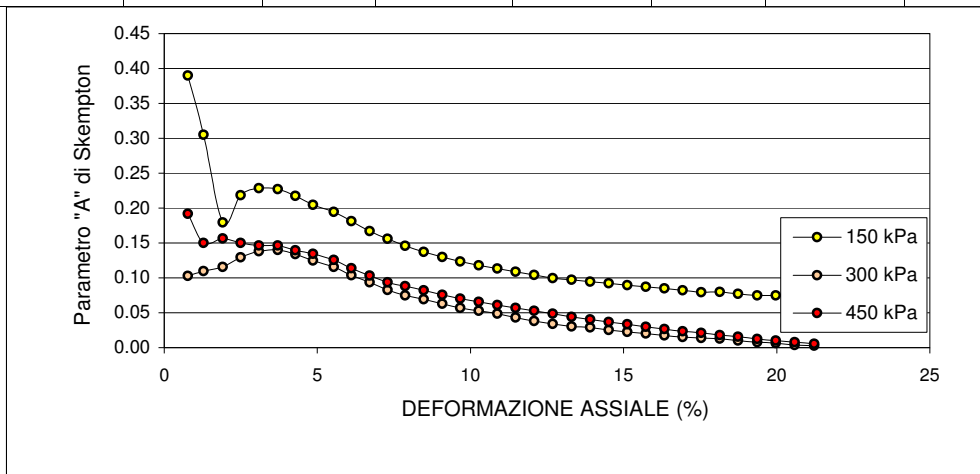
CAMPIONE: **TRINCEA DT49 - del 22/01/19**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: rev.00 del:

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.776	0.3901	0.776	0.1027	0.776	0.1918
1.290	0.3050	1.290	0.1096	1.290	0.1500
1.908	0.1795	1.908	0.1154	1.908	0.1563
2.500	0.2185	2.500	0.1293	2.500	0.1502
3.092	0.2285	3.092	0.1379	3.092	0.1465
3.711	0.2269	3.711	0.1400	3.711	0.1463
4.290	0.2174	4.290	0.1338	4.290	0.1397
4.856	0.2044	4.856	0.1246	4.856	0.1346
5.540	0.1947	5.540	0.1158	5.540	0.1255
6.119	0.1810	6.119	0.1037	6.119	0.1136
6.711	0.1671	6.711	0.0938	6.711	0.1031
7.290	0.1558	7.290	0.0826	7.290	0.0937
7.869	0.1459	7.869	0.0750	7.869	0.0882
8.475	0.1372	8.475	0.0694	8.475	0.0821
9.080	0.1298	9.080	0.0631	9.080	0.0755
9.672	0.1234	9.672	0.0571	9.672	0.0704
10.277	0.1179	10.277	0.0527	10.277	0.0656
10.883	0.1131	10.883	0.0485	10.883	0.0612
11.475	0.1088	11.475	0.0432	11.475	0.0568
12.080	0.1042	12.080	0.0379	12.080	0.0526
12.686	0.0994	12.686	0.0340	12.686	0.0486
13.304	0.0973	13.304	0.0301	13.304	0.0440
13.909	0.0946	13.909	0.0288	13.909	0.0404
14.515	0.0920	14.515	0.0251	14.515	0.0369
15.120	0.0896	15.120	0.0226	15.120	0.0334
15.725	0.0873	15.725	0.0201	15.725	0.0300
16.331	0.0848	16.331	0.0176	16.331	0.0267
16.936	0.0822	16.936	0.0151	16.936	0.0234
17.541	0.0795	17.541	0.0139	17.541	0.0210
18.147	0.0799	18.147	0.0127	18.147	0.0178
18.739	0.0772	18.739	0.0102	18.739	0.0155
19.370	0.0746	19.370	0.0076	19.370	0.0123
19.976	0.0750	19.976	0.0064	19.976	0.0100
20.594	0.0723	20.594	0.0038	20.594	0.0077
		21.226	0.0026	21.226	0.0054



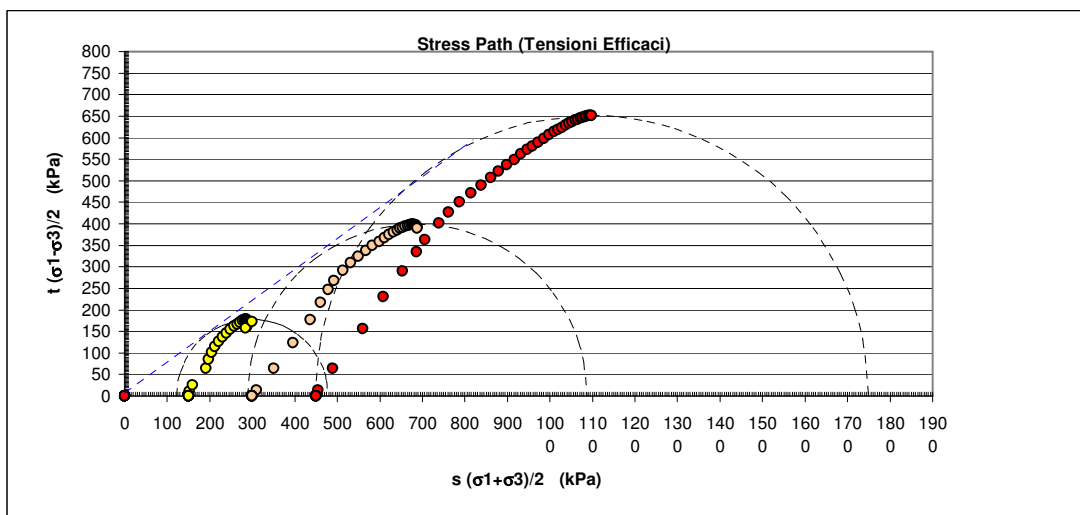
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

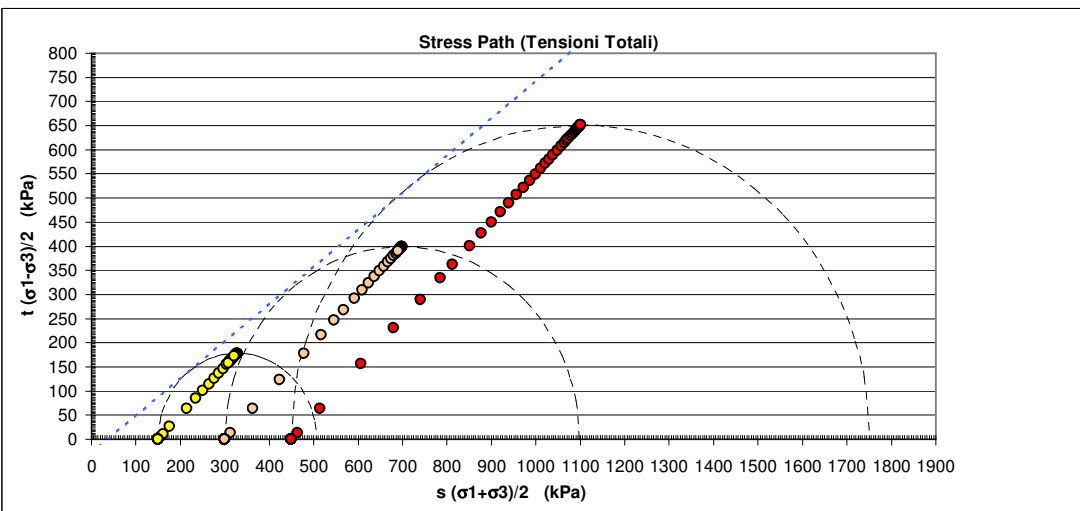
PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)

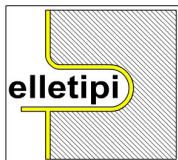
raccomandazioni A.G.I. 1994
COMMITTENTE: AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po
CANTIERE: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)
CAMPIONE: TRINCEA DT49 - del 22/01/19
COMMESSA: 17812/18
DURATA PROVE:
07 - 14/06/19
VERBALE ACC.: 101/19
DATA CONSEGNA:
20/02/19
Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.
CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI)

sforzo deviatorico (kPa)	356	798	1302
deformazione (%)	14.6	21.2	22.5
tensione efficace s' (kPa)	284	676	1097
tensione efficace t' (kPa)	178	399	651
c' (kPa):	12.8	ϕ' (°):	35.6


CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)

sforzo deviatorico (kPa)	356	798	1302
deformazione (%)	14.6	21.2	22.5
tensione totale s (kPa)	328.2	699.0	1100.9
tensione efficace t (kPa)	178.2	399.0	650.9
c (kPa):	-31.1	ϕ (°):	37.7





elletipi s.r.l.

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

e-mail: info@elletipi.it;segreteria@pec.elletipi.it

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality

Qualità Ambiente Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2008

UNI EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

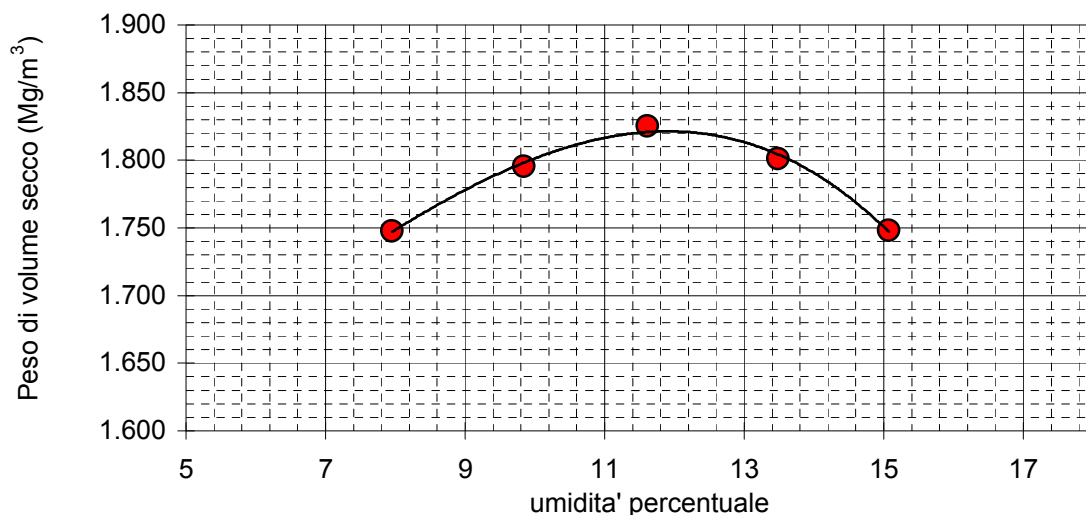
PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR STANDARD - UNI EN 13286-2

COMMITTENTE:	AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po		
CANTIERE:	Cassa di Espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)		
CAMPIONE:	TRINCEA DT36 + DT44 + DT49		
COMMESSA:	17812/18	DURATA PROVE:	23 - 01/02/19
VERBALE ACC.:	035/19	DATA CONSEGNA:	23/01/19
GEO - CERT. n°:	G1900836	rev.0 del:	01/02/19
Codici strumentazione:	419-775-758-480-708		

Prova n.	1	2	3	4	5
Fustella + terra (kg):	8.820	9.001	9.139	9.154	9.084
Massa fustella (kg):	4.814	4.814	4.814	4.814	4.814
M.vol. umida (Mg/m ³):	1.887	1.972	2.037	2.044	2.011
Cont. d'acqua (%):	7.95	9.84	11.62	13.49	15.07
M.vol. secca (Mg/m ³):	1.748	1.795	1.825	1.801	1.748

Dimensioni della fustella verificate prima della prova

Altezza fustella (mm):	116	CARATTERISTICHE OTTIMALI	
Diametro fustella (mm):	152		
Volume fustella (cm ³):	2123		
Numero strati:	3	Massa volumica secca (Mg/m ³):	1.825
Numero colpi per strato:	56		
Altezza di caduta (cm):	30.5		
Massa del pestello(kg):	2.49	Contenuto d'acqua (%):	11.6
Energia Unitaria (kJ/m ³):	592		



Il Direttore del Laboratorio Terre
dott. Geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore
dott. Geol. Luciano Rossi

**Analisi di
laboratorio
dei campioni
prelevati
nei sondaggi
di monitoraggio
esterni**

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

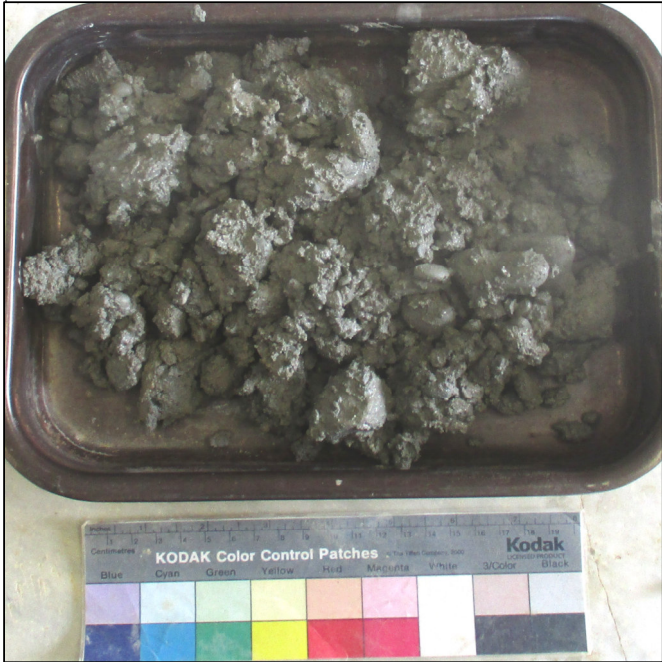
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ2CR1 m 39.40 - 40.00**
 COMMESSA: **17812/18**
 VERBALE ACC.: **101/19**
 DATA CONSEGNA: **20/02/19**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 39.40	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa grigio
	W naturale (%) 8.9
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
40.00 basso	Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ2CR1 m 39.40 - 40.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

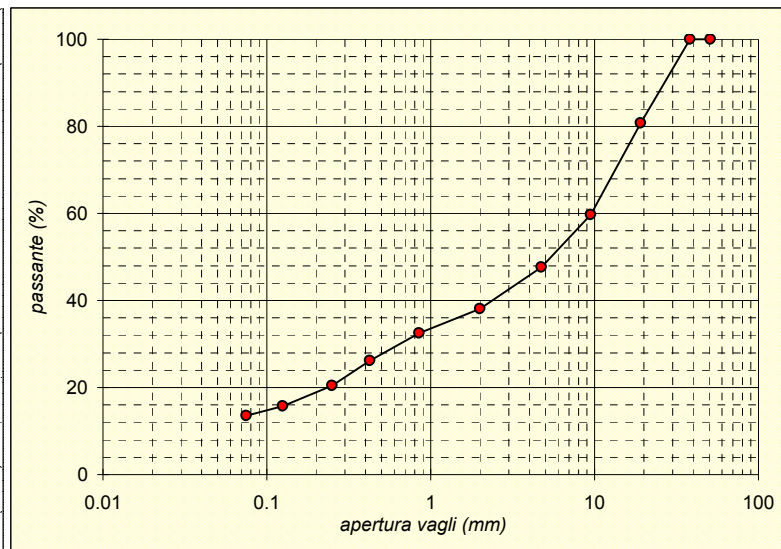
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa grigio**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	305.53	19.23	19.23	80.77
573	setaccio	9.51	334.23	21.04	40.27	59.73
290	setaccio	4.75	192.04	12.09	52.36	47.64
291	setaccio	2.0	151.40	9.53	61.90	38.10
292	setaccio	0.850	88.59	5.58	67.47	32.53
293	setaccio	0.425	101.45	6.39	73.86	26.14
282	setaccio	0.250	90.95	5.73	79.58	20.42
283	setaccio	0.125	74.92	4.72	84.30	15.70
286	setaccio	0.075	35.52	2.24	86.54	13.46
	fondo		213.85	13.46	100.00	0.00
TOTALE			1588.48		ϕ max (mm) = 23.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	52.4%	61.9%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	34.2%	24.6%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	13.5%	13.5%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ5CR1 m 7.00 - 7.40**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7.00		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3		
	DESCRIZIONE: Limo e argilla grigio con ossidazioni rossastre			
	W naturale (%)		38.9	
	γ naturale(Mg/m ³)		-	
	γ secco (Mg/m ³)		-	
	γ immerso (Mg/m ³)		-	
	porosità (%)		-	
	indice dei vuoti		-	
	grado di saturazione (%)		-	
	massa specifica (Mg/m ³)		2.700	
PROVE ESEGUITE				
Umidità Naturale		-	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg		-	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura		SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione		-	Taglio Diretto	-
Peso di Volume		-	Espansione L.L.	-
Peso Specifico		-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica		-	Colonna Risonante	-
			Taglio Torsionale Cicl.	-
NOTE: -				
7.40 basso				

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**

CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**

CAMPIONE: **ISPZ5CR1 m 7.00 - 7.40**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

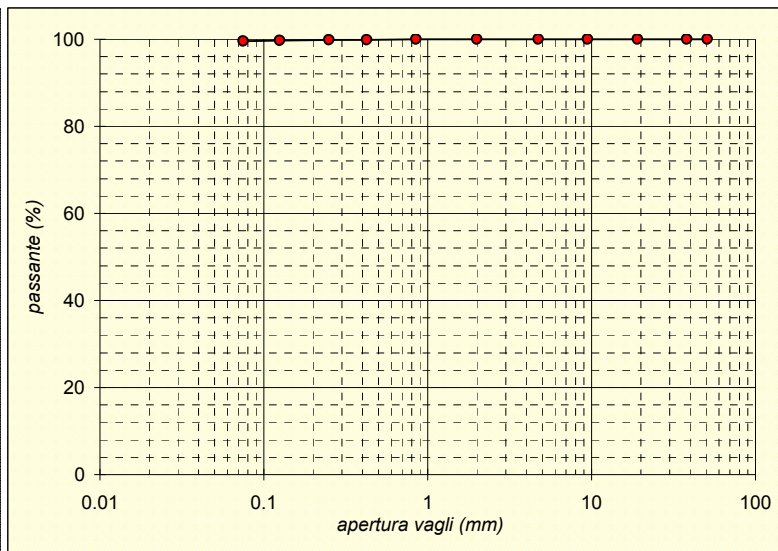
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e argilla grigio con ossidazioni rossastre

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.01	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.12	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.09	0.10	99.90
282	setaccio	0.250	0.05	0.13	99.87
283	setaccio	0.125	0.21	0.23	99.77
286	setaccio	0.075	0.38	0.41	99.59
	fondo	209.14	99.59	100.00	0.00
	TOTALE	210.00		φ max (mm) = 2.1	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	0.4%	0.4%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	99.6%	99.6%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ5CR2 m 11.50 - 12.00**
 COMMESSA: **17812/18**
 VERBALE ACC.: **101/19**
 DATA CONSEGNA: **20/02/19**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 11.50	LUNGHEZZA (cm): -																																
	GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3																																
	DESCRIZIONE: Limo e argilla grigio marrone con tracce di sostanza organica																																
	W naturale (%) 37.7																																
	γ naturale (Mg/m ³) -																																
	γ secco (Mg/m ³) -																																
	γ immerso (Mg/m ³) -																																
	porosità (%) -																																
	indice dei vuoti -																																
	grado di saturazione (%) -																																
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700																																
	PROVE ESEGUITE <table> <tr> <td>Umidità Naturale</td> <td>-</td> <td>Trassiale UU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Limiti Atterberg</td> <td>-</td> <td>Trassiale CIU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Setacciatura</td> <td>SI</td> <td>Edometria</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Sedimentazione</td> <td>-</td> <td>Taglio Diretto</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso di Volume</td> <td>-</td> <td>Espansione L.L.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso Specifico</td> <td>-</td> <td>Trassiale Cicl. + C.M.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Analisi Chimica</td> <td>-</td> <td>Colonna Risonante</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Taglio Torsionale Cicl.</td> <td>-</td> </tr> </table>		Umidità Naturale	-	Trassiale UU	-	Limiti Atterberg	-	Trassiale CIU	-	Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-	Gran. Sedimentazione	-	Taglio Diretto	-	Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-	Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-	Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-			Taglio Torsionale Cicl.
Umidità Naturale	-	Trassiale UU	-																														
Limiti Atterberg	-	Trassiale CIU	-																														
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-																														
Gran. Sedimentazione	-	Taglio Diretto	-																														
Peso di Volume	-	Espansione L.L.	-																														
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-																														
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-																														
		Taglio Torsionale Cicl.	-																														
NOTE: -																																	
12.00 basso																																	

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ5CR2 m 11.50 - 12.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

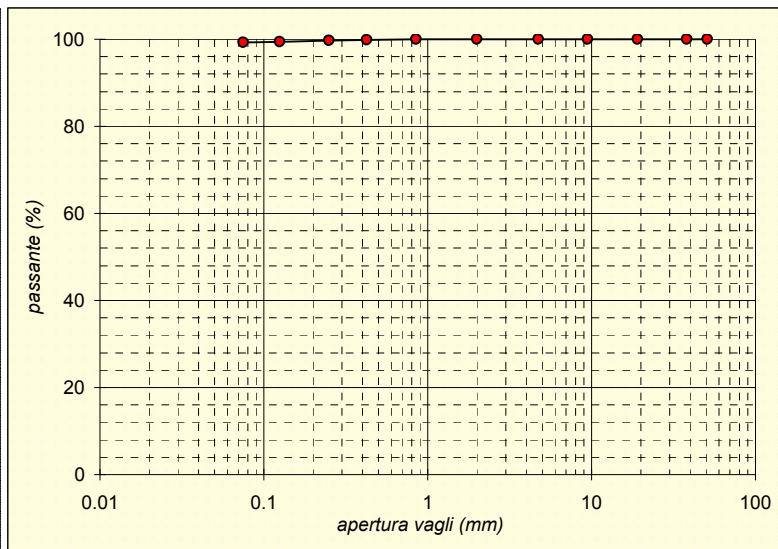
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Limo e argilla grigio marrone con tracce di sostanza organica**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.02	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.04	0.02	0.03	99.97
293	setaccio	0.425	0.14	0.08	0.11	99.89
282	setaccio	0.250	0.28	0.16	0.27	99.73
283	setaccio	0.125	0.48	0.27	0.55	99.45
286	setaccio	0.075	0.36	0.21	0.75	99.25
	fondo		174.09	99.25	100.00	0.00
	TOTALE		175.41		ϕ max (mm) = 2.4	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	0.8%	0.7%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	99.2%	99.2%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

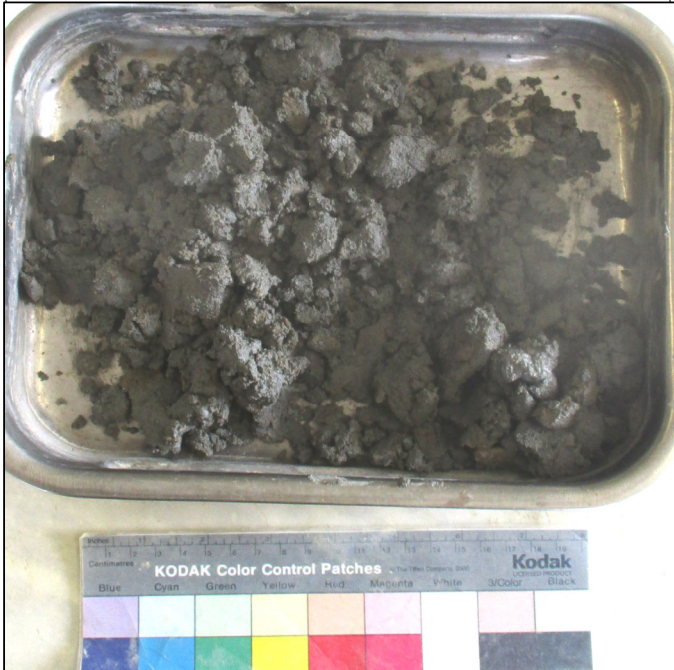
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ6CR1 m 14.00 - 14.70**
 COMMESSA: **17812/18**
 VERBALE ACC.: **101/19**
 DATA CONSEGNA: **20/02/19**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 14.00		LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3		
		DESCRIZIONE: Sabbia medio fina limoso argillosa grigio		
	W naturale (%)		21.9	
	γ naturale(Mg/m³)		-	
	γ secco (Mg/m³)		-	
	γ immerso (Mg/m³)		-	
	porosità (%)		-	
	Indice dei vuoti		-	
	grado di saturazione (%)		-	
	massa specifica (Mg/m³)		2.700	
	PROVE ESEGUITE			
	Umidità Naturale		-	Trassiale UU
Limiti Atterberg		-	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura		SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione		-	Taglio Diretto	-
Peso di Volume		-	Espansione L.L.	-
Peso Specifico		-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica		-	Colonna Risonante	-
			Taglio Torsionale Cicl.	-
		NOTE: -		
14.70 basso				

 lo Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ6CR1 m 14.00 - 14.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

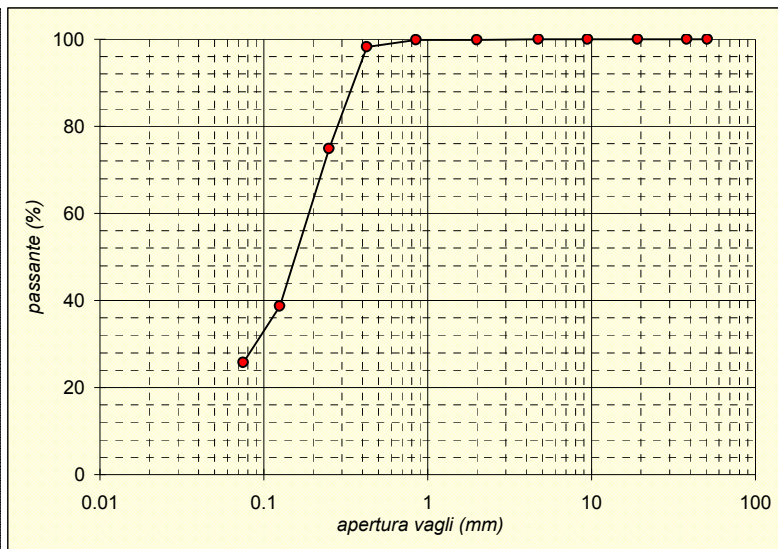
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Sabbia medio fina limoso argillosa grigio**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.59	0.10	0.10	99.90
292	setaccio	0.850	0.35	0.06	0.16	99.84
293	setaccio	0.425	9.37	1.64	1.81	98.19
282	setaccio	0.250	132.76	23.29	25.10	74.90
283	setaccio	0.125	206.76	36.28	61.38	38.62
286	setaccio	0.075	73.55	12.90	74.28	25.72
	fondo		146.59	25.72	100.00	0.00
	TOTALE		569.97		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	74.3%	74.2%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	25.7%	25.7%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ6CR2 m 16.00 - 16.70**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 16.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Sabbia medio fina limosa grigio
	W naturale (%) 23.1
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
16.70 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ6CR2 m 16.00 - 16.70**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

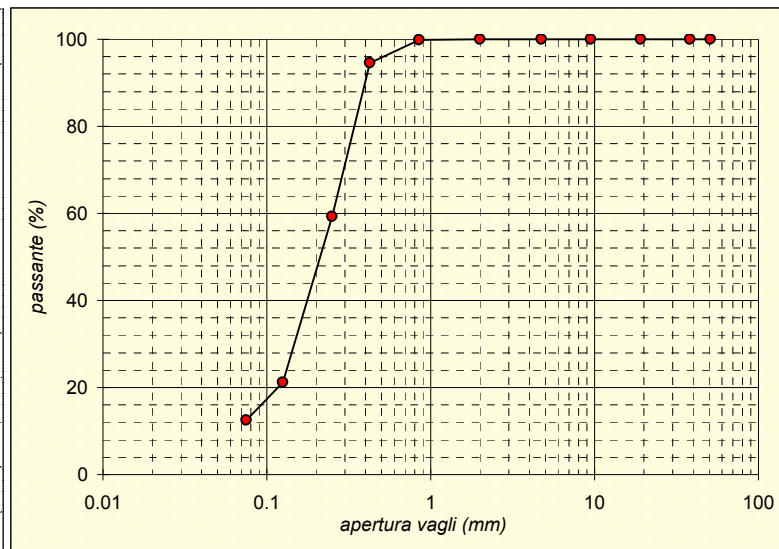
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Sabbia medio fina limosa grigio**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.21	0.03	0.03	99.97
292	setaccio	0.850	0.62	0.10	0.13	99.87
293	setaccio	0.425	32.88	5.28	5.42	94.58
282	setaccio	0.250	219.69	35.30	40.72	59.28
283	setaccio	0.125	237.09	38.10	78.82	21.18
286	setaccio	0.075	54.37	8.74	87.56	12.44
	fondo		77.41	12.44	100.00	0.00
	TOTALE		622.27		ϕ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	87.6%	87.5%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	12.4%	12.4%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ7CR1 m 10.00 - 10.35**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa marrone
	W naturale (%) 7.7
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
10.35 basso	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ7CR1 m 10.00 - 10.35**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

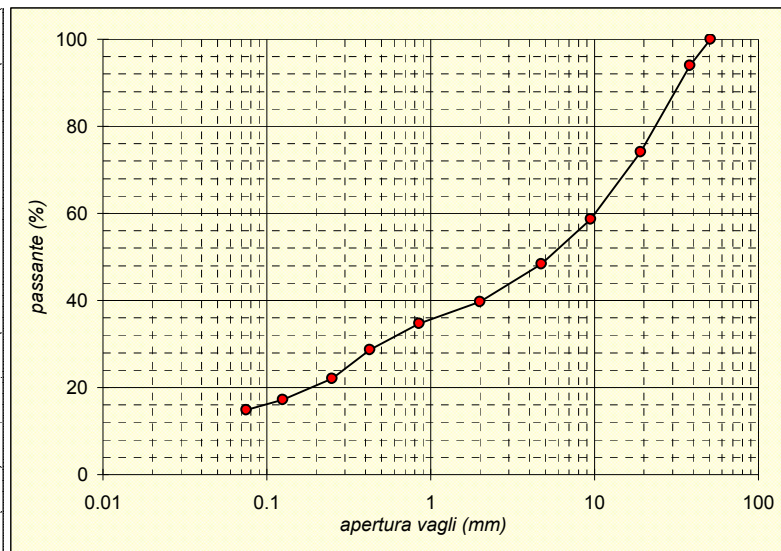
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	134.35	6.06	6.06	93.94
572	setaccio	19.1	441.11	19.89	25.94	74.06
573	setaccio	9.51	339.70	15.31	41.26	58.74
290	setaccio	4.75	229.37	10.34	51.60	48.40
291	setaccio	2.0	193.68	8.73	60.33	39.67
292	setaccio	0.850	108.81	4.91	65.23	34.77
293	setaccio	0.425	135.03	6.09	71.32	28.68
282	setaccio	0.250	147.55	6.65	77.97	22.03
283	setaccio	0.125	107.43	4.84	82.81	17.19
286	setaccio	0.075	52.15	2.35	85.17	14.83
	fondo		329.05	14.83	100.00	0.00
	TOTALE		2218.23		ϕ max (mm) = 42.5	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	51.6%	60.3%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	33.6%	24.8%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	14.8%	14.8%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ8CR1 m 9.00 - 10.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 7.1
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
10.00 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ8CR1 m 9.00 - 10.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

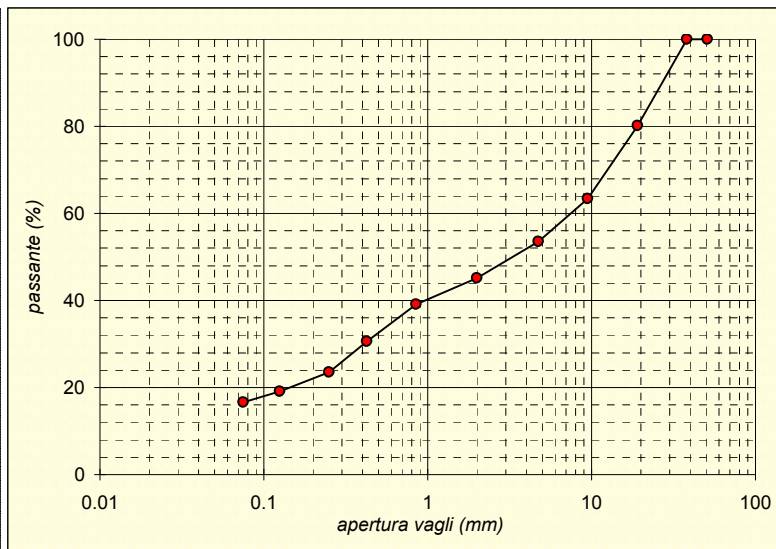
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	417.13	19.82	19.82	80.18
573	setaccio	9.51	352.14	16.74	36.56	63.44
290	setaccio	4.75	208.60	9.91	46.47	53.53
291	setaccio	2.0	177.80	8.45	54.93	45.07
292	setaccio	0.850	125.08	5.94	60.87	39.13
293	setaccio	0.425	180.84	8.59	69.46	30.54
282	setaccio	0.250	148.50	7.06	76.52	23.48
283	setaccio	0.125	93.24	4.43	80.95	19.05
286	setaccio	0.075	49.56	2.36	83.31	16.69
	fondo		351.19	16.69	100.00	0.00
TOTALE			2104.08		ϕ max (mm) = 24.3	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	46.5%	54.9%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	36.8%	28.4%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	16.7%	16.7%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ8CR2 m 11.50 - 12.50**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>11.50</div>	<div>LUNGHEZZA (cm): -</div> <div>GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Ghiaia da grossa a fina sabbiosa marrone</div>
	<div><div>W naturale (%)7.3</div><div>γ naturale(Mg/m³)-</div><div>γ secco (Mg/m³)-</div><div>γ immerso (Mg/m³)-</div><div>porosità (%)</div><div>indice dei vuoti</div><div>grado di saturazione (%)</div><div>massa specifica (Mg/m³)2.700</div></div>
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <div><div>Umidità Naturale- Trassiale UU-</div><div>Limiti Atterberg- Trassiale CIU-</div><div>Gran. SetacciaturaSI Edometria-</div><div>Gran. Sedimentazione- Taglio Diretto-</div><div>Peso di Volume- Espansione L.L.-</div><div>Peso Specifico- Trassiale Cicl. + C.M.-</div><div>Analisi Chimica- Colonna Risonante-</div><div>Taglio Torsionale Cicl.-</div></div>
	<div>NOTE: -</div>
	<div>12.50</div> <div>basso</div>

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ8CR2 m 11.50 - 12.50**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

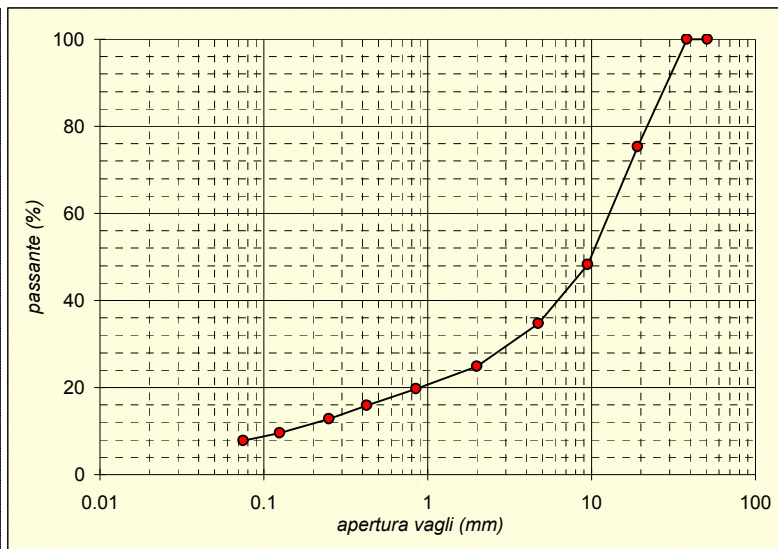
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbiosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	562.87	24.72	24.72	75.28
573	setaccio	9.51	614.85	27.01	51.73	48.27
290	setaccio	4.75	308.88	13.57	65.30	34.70
291	setaccio	2.0	223.21	9.80	75.10	24.90
292	setaccio	0.850	119.81	5.26	80.36	19.64
293	setaccio	0.425	85.42	3.75	84.12	15.88
282	setaccio	0.250	69.72	3.06	87.18	12.82
283	setaccio	0.125	73.19	3.21	90.39	9.61
286	setaccio	0.075	41.23	1.81	92.20	7.80
	fondo		177.51	7.80	100.00	0.00
TOTALE			2276.69		ϕ max (mm) = 23.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	65.3%	75.1%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	26.9%	17.1%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	7.8%	7.8%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it


Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ9CR1 m 9.50 - 10.00**
 COMMESSA: **17812/18**
 VERBALE ACC.: **101/19**
 DATA CONSEGNA: **20/02/19**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia marrone
	W naturale (%) 7.5
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
10.00 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ9CR1 m 9.50 - 10.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

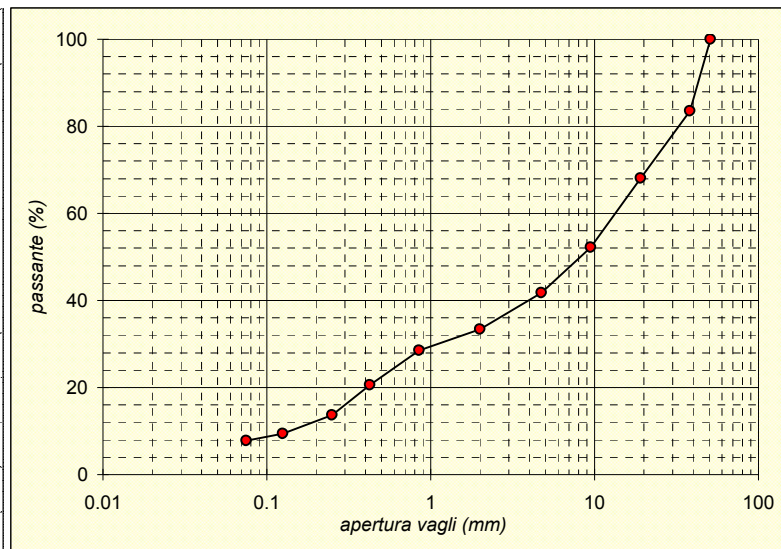
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina con sabbia marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	364.73	16.40	16.40	83.60
572	setaccio	19.1	345.64	15.54	31.94	68.06
573	setaccio	9.51	351.35	15.80	47.74	52.26
290	setaccio	4.75	232.96	10.48	58.22	41.78
291	setaccio	2.0	188.10	8.46	66.67	33.33
292	setaccio	0.850	107.32	4.83	71.50	28.50
293	setaccio	0.425	175.75	7.90	79.40	20.60
282	setaccio	0.250	155.00	6.97	86.37	13.63
283	setaccio	0.125	94.98	4.27	90.64	9.36
286	setaccio	0.075	34.92	1.57	92.21	7.79
	fondo		173.16	7.79	100.00	0.00
TOTALE			2223.91	ϕ max (mm) = 47.9		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	-
-	60	-	-
-	120	-	-
-	300	-	-
-	600	-	-
-	1200	-	-
-	2400	-	-
-	4800	-	-
-	14400	-	-
-	86400	-	-
-	172800	-	-
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	58.2%	66.7%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	34.0%	25.5%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	7.8%	7.8%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ9CR2 m 13.50 - 14.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<div>alto</div> <div>13.50</div>	<div>LUNGHEZZA (cm): -</div> <div>GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3</div>
	<div>DESCRIZIONE:</div> <div>Ghiaia da grossa a fina sabbiosa marrone</div>
	<div><div>W naturale (%)5.5</div><div>γ naturale(Mg/m³)-</div><div>γ secco (Mg/m³)-</div><div>γ immerso (Mg/m³)-</div><div>porosità (%) -</div><div>indice dei vuoti -</div><div>grado di saturazione (%) -</div><div>massa specifica (Mg/m³)2.700</div></div>
	<div>PROVE ESEGUITE</div> <div><div>Umidità Naturale - Trassiale UU -</div><div>Limiti Atterberg - Trassiale CIU -</div><div>Gran. Setacciatura SI Edometria -</div><div>Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -</div><div>Peso di Volume - Espansione L.L. -</div><div>Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -</div><div>Analisi Chimica - Colonna Risonante -</div><div>Taglio Torsionale Cicl. -</div></div>
	<div>NOTE: -</div>
	<div>14.00</div> <div>basso</div>

 Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ9CR2 m 13.50 - 14.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

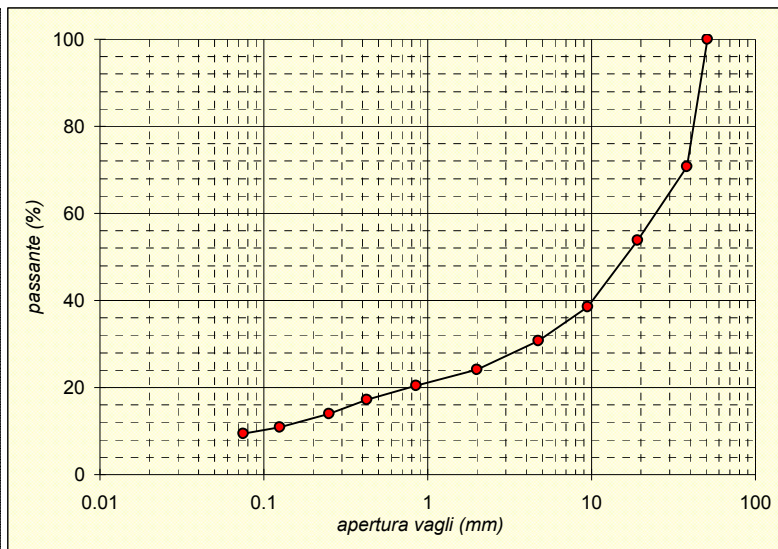
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbiosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	704.60	29.31	29.31	70.69
572	setaccio	19.1	404.92	16.85	46.16	53.84
573	setaccio	9.51	366.96	15.27	61.43	38.57
290	setaccio	4.75	189.88	7.90	69.33	30.67
291	setaccio	2.0	157.56	6.56	75.88	24.12
292	setaccio	0.850	88.38	3.68	79.56	20.44
293	setaccio	0.425	75.95	3.16	82.72	17.28
282	setaccio	0.250	79.05	3.29	86.01	13.99
283	setaccio	0.125	74.11	3.08	89.09	10.91
286	setaccio	0.075	37.02	1.54	90.63	9.37
	fondo		225.14	9.37	100.00	0.00
TOTALE			2403.57	ϕ max (mm) = 50.2		

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	69.3%	75.9%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	21.3%	14.7%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	9.4%	9.4%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ10CR1 m 9.50 - 10.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa marrone
	W naturale (%) 8.2
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg - Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
10.00 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ10CR1 m 9.50 - 10.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

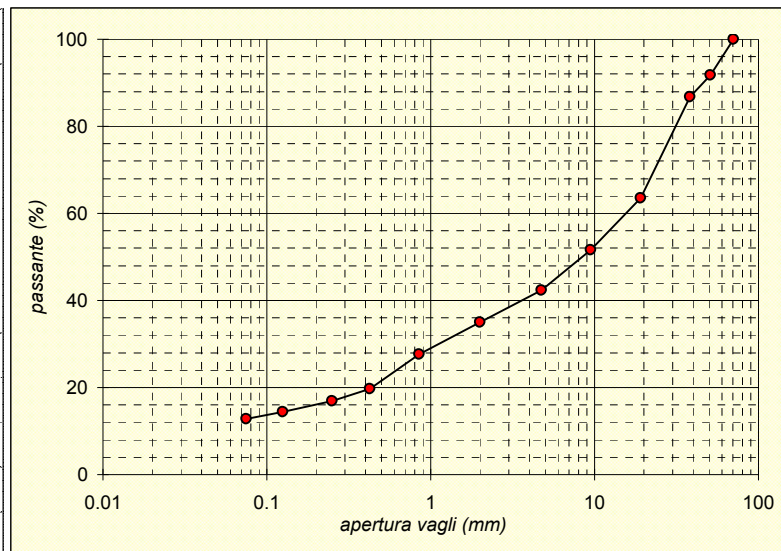
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina sabbioso limosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
569	setaccio	70.2	0.00	0.00	0.00	100.00
570	setaccio	50.8	219.28	8.19	8.19	91.81
571	setaccio	38.1	134.64	5.03	13.21	86.79
572	setaccio	19.1	624.18	23.30	36.51	63.49
573	setaccio	9.51	316.00	11.80	48.31	51.69
290	setaccio	4.75	249.56	9.32	57.63	42.37
291	setaccio	2.0	197.66	7.38	65.01	34.99
292	setaccio	0.850	197.18	7.36	72.37	27.63
293	setaccio	0.425	211.02	7.88	80.25	19.75
282	setaccio	0.250	76.73	2.86	83.11	16.89
283	setaccio	0.125	65.50	2.45	85.55	14.45
286	setaccio	0.075	43.52	1.62	87.18	12.82
	fondo		343.42	12.82	100.00	0.00
TOTALE			2678.69		ϕ max (mm) = 58.7	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici			
USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	57.6%	65.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0.063 mm	
	29.6%	22.2%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0.075 mm	
	12.8%	12.8%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**
 CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**
 CAMPIONE: **ISPZ10CR2 m 11.50 - 12.00**
 COMMESSA: 17812/18
 VERBALE ACC.: 101/19
 DATA CONSEGNA: 20/02/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 11.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone
	W naturale (%) 9.6
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) 2.700
	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg - Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione - Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
12.00 basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**COMMITTENTE: **AIPO - Agenzia interregionale per il Fiume Po**CANTIERE: **Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)**CAMPIONE: **ISPZ10CR2 m 11.50 - 12.00**

COMMESSA: 17812/18 DURATA PROVE: 07 - 14/06/19

VERBALE ACC.: 101/19 DATA CONSEGNA: 20/02/19

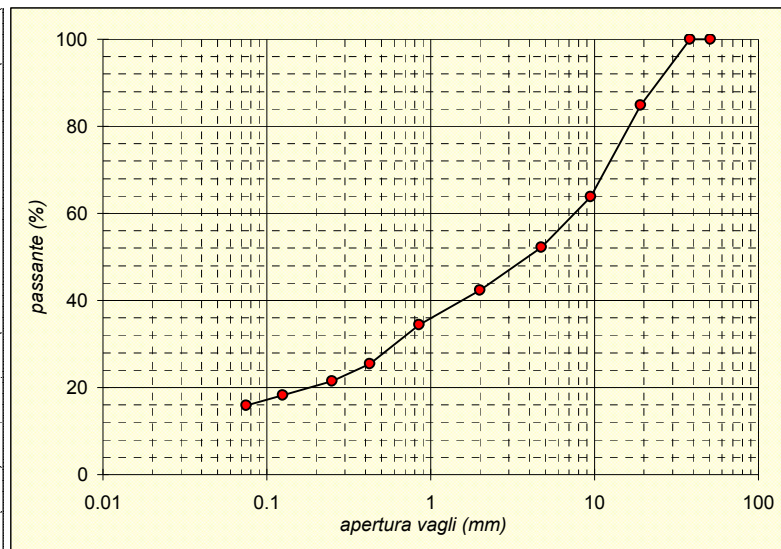
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Ghiaia da grossa a fina con sabbia limosa marrone**

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	346.79	15.22	15.22	84.78
573	setaccio	9.51	476.40	20.91	36.12	63.88
290	setaccio	4.75	266.55	11.70	47.82	52.18
291	setaccio	2.0	222.96	9.78	57.61	42.39
292	setaccio	0.850	182.10	7.99	65.60	34.40
293	setaccio	0.425	205.61	9.02	74.62	25.38
282	setaccio	0.250	88.13	3.87	78.49	21.51
283	setaccio	0.125	74.31	3.26	81.75	18.25
286	setaccio	0.075	53.79	2.36	84.11	15.89
	fondo		362.09	15.89	100.00	0.00
TOTALE			2278.73		ϕ max (mm) = 23.1	

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro			-
t° C	Tempo (s)	Lettura	
-	30	-	
-	60	-	
-	120	-	
-	300	-	
-	600	-	
-	1200	-	
-	2400	-	
-	4800	-	
-	14400	-	
-	86400	-	
-	172800	-	
Rapporti granulometrici USCS			
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	47.8%	57.6%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	36.3%	26.5%	
LIMO e ARGILLA	< 0,075 mm	< 0,075 mm	
	15.9%	15.9%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli