

AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA - BARI -TARANTO TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA INTERVENTI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE VIARIA DI ADDUZIONE INTERMEDIA DI PIANURA

PROGETTO DEFINITIVO


DOCUMENTAZIONE GENERALE

GEOLOGIA PROVE DI LABORATORIO

PROVE DI LABORATORIO ENTI

IL GEOLOGO Dott. Massimo Roberto Campana Ord. Geol. Toscana N. 1709	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Piero Bongio Ord. Ingg. Sondrio N. A538 T.A. - Geologia e Geotecnica
---	---	---

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111443	0000	PD	DG	GEO	LA000	00000	R	GEO	0030	-0	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR: Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068		SUPPORTO SPECIALISTICO:		REVISIONE	
					n.	data
					0	DICEMBRE 2021
REDATTO:				VERIFICATO:		

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibile DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI
--	---	--

Laboratorio Geotecnico Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

SCHEDA APERTURA CAMPIONE (Norma A.S.T.M. D 2488 - AGI 1977)

COMMITTENTE: Dr. Marabini Stefano

CANTIERE: Trebbo di Reno (BO)

DATA APERTURA : 17/06/09

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROF. 10.4-11.0 m.

TIPO DI CONTENITORE: ☒ fustella ☐ sacchetto ☐ cassetta

ALTO

A

BASSO

0

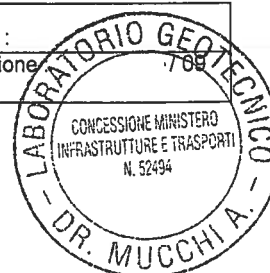
60 cm.

(*) I simboli adottati per le prove sono descritti nella legenda a fondo pagina		Prove di laboratorio eseguite (*)									
Livello	Descrizione litologica	P.P.	V.T.	Y	W	G	LA	Ed	PT	Ptres	TrUU
A	argilla limosa grigia poco consistente	55	30	*	*		*				*
B											

QUALITA' DEL CAMPIONE : SCADENTE ☐ DISCRETA ☐ BUONA ☒ ECCELLENTE ☐**LEGENDA PROVE:**

Pocket penetrometrico	P.P. (kPa)	Peso di volume	Y	Limiti di Atterberg	LA
Vane test	V.T. (kPa)	Peso specifico	G.S	Edometria	Ed
Contenuto d'acqua	W	Granulometria	G	Prova di taglio	PT
Compressione E.L.L.	C	Permeabilità	K	Triassiale	TR

pagina 1 di 1

Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Antonio MucchiCertificato n° :
Data emissione : 17/06/09

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Sondaggio : 2

Campione : 1

Prof. (mt): 10.4-11.0

Data inizio prova :

17/06/09

CONTENUTO D'ACQUA (CNR - UNI 10008)

Massa terreno umido + tara (g)	194.11
Massa terreno secco + Tara (g)	156.87
Massa tara (g)	9.70
Contenuto d'acqua - W (%)	25.3

PESO DELL' UNITA' DI VOLUME (BS 1377 Part. 15)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	246.55
Massa tara (g)	73.60
Peso dell' unità di volume (γ) (g/cm ³)	1.992
(kN/m ³)	19.533

Sperimentatore Dr. Malaguti D.	Il Direttore Dr. Geol. Antonio Mucchi	Rapporto di prova Data emissione : 30/06/09
-----------------------------------	--	--



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

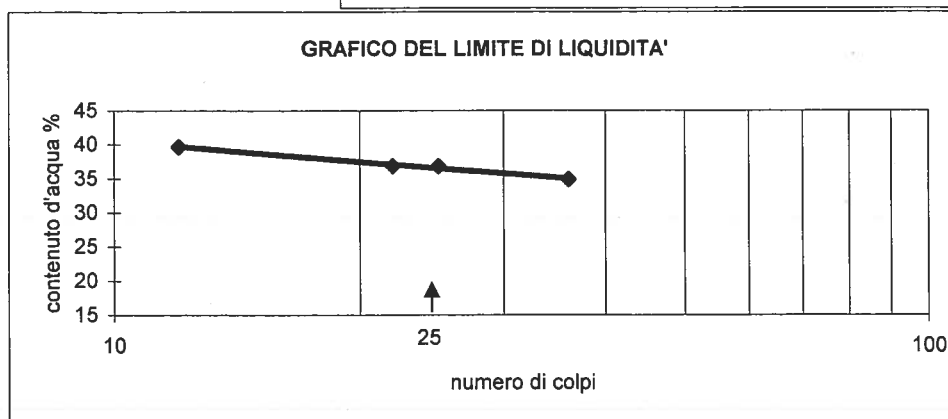
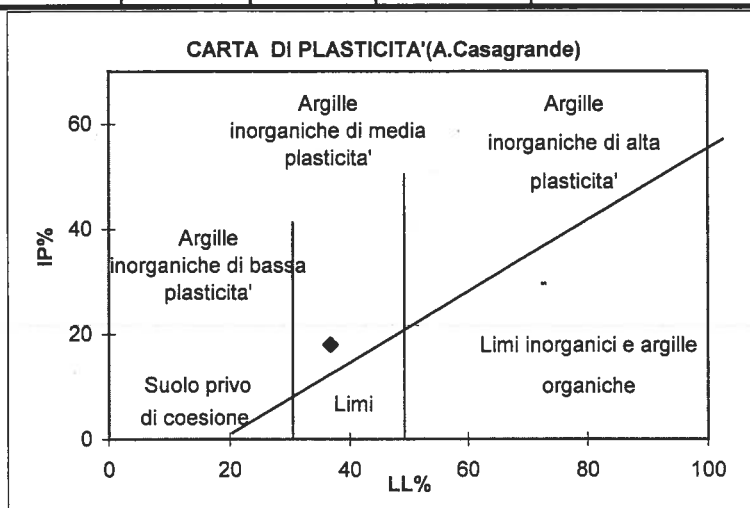
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

LIMITI DI ATTERBERG (Norma CNR - UNI 10014)**Committente :** Dr. Marabini Stefano
Cantiere : Trebbo di Reno (BO)**Sondaggio N°:** 2
Campione: 1
Prof. m: 10.4-11**Data inizio prova :** 19/06/2009

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		4
N° COLPI	36	22	12		
Massa terreno umido + tara (g)	30.71	28.65	29.19	16.42	194.11
Massa terreno secco + tara (g)	26.15	24.43	24.60	15.42	156.87
Massa acqua contenuta (g)	4.56	4.22	4.59	1.01	37.24
Massa tara (g)	13.08	12.98	13.04	10.06	9.70
Massa terreno secco (g)	13.07	11.45	11.56	5.36	147.17
Contenuto d'acqua %	34.9	36.9	39.7	18.8	25.3

Limite liquido %	37
Limite Plastico %	19
Umidita' naturale%	25.3
Indice Plastico %	18
Indice di consistenza :	0.64

**Sperimentatore**
Dr. Malaguti D.**Il Direttore**
Dr. Geol. Mucchi Antonio**Rapporto di prova**
Data emissione : 29/06/09

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

Committente :

Dr. Marabini Stefano

Sondaggio:

2

Cantiere :

Trebbo di Reno (BO)

Campione:

1

Data inizio prova :

23/06/2009

Prof. m:

10.4-11.0

Natura del campione :

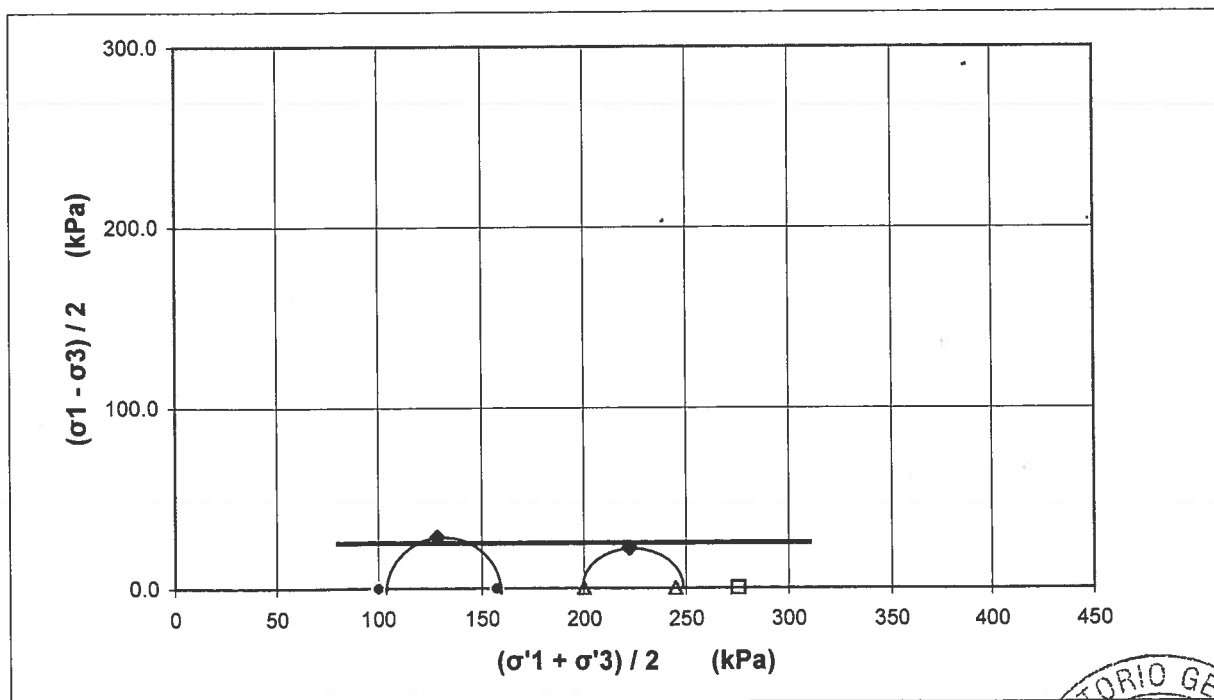
argilla limosa poco consistente

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

25.50

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma'_1 - \sigma'_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	128.599	28.599	100
2	222.394	22.394	200



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861 - P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

Committente :

Dr. Marabini Stefano

Sondaggio: 2

Cantiere :

Trebbo di Reno (BO)

Campione: 1

Data inizio prova :

23/06/2009

Prof. m: 10.4-11.0

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :

argilla limosa poco consistente

Provino n° :	1	2	
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62	
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81	
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4	
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83	
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.28	26.28	
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	19.48	19.20	
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	15.52	15.29	
Contenuto d'acqua : (W%)	25.51	25.60	
Pressione in cella : (kPa)	200	300	
Contropressione (Back Pr (kPa)	100	100	
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5	

SCHEMI DI ROTTURA

provino n° 1



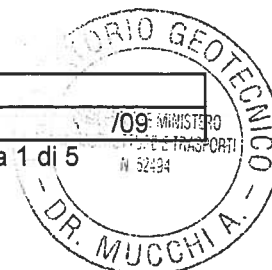
provino n° 2

Sperimentatore
Dr. MalagutiIl Direttore
Dr. Geol. Mucchi Antonio

Certificato n° :

Data emissione :

pagina 1 di 5



Laboratorio Dr. Geol. Antonio Mucchi
 Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681
 Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n° 170861-P.I. 00534480389
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004
 Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano
Cantiere : Trebbo di Reno (BO)
Data inizio prova : 23/06/2009

Sondaggio: 2
Campione: 1
Prof. m: 10.4-11.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

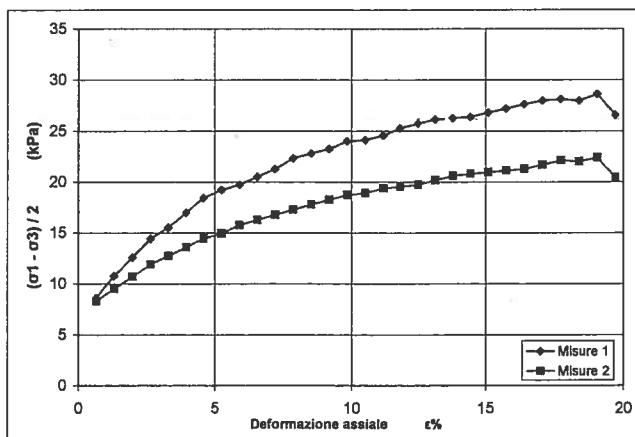


DIAGRAMMA SFORZO TANGENZIALE - DEFORMAZIONI

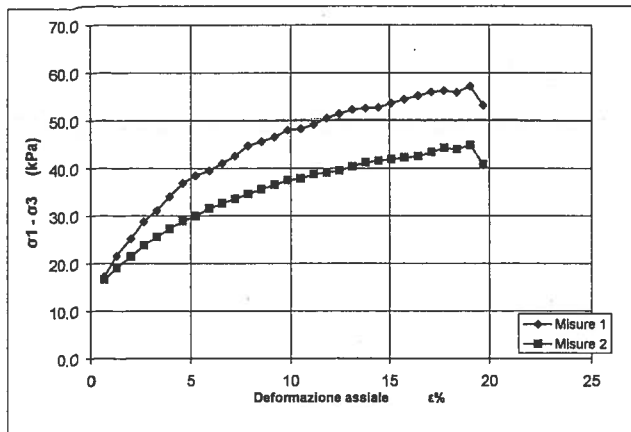
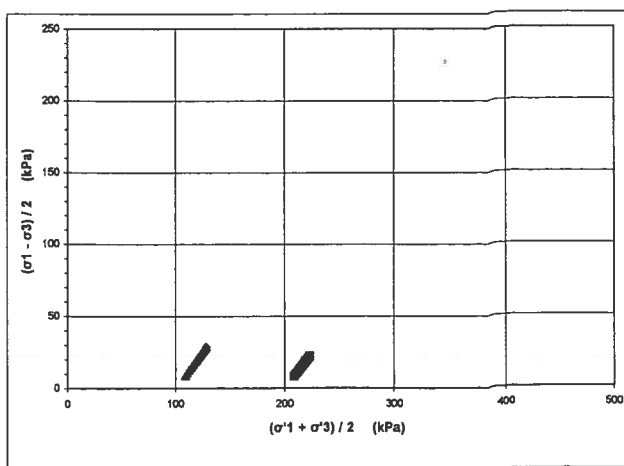


DIAGRAMMA SFORZO DEVIATORICO - DEFORMAZIONI



PERCORSO DI CARICO IN TENSIONI EFFICACI

Sperimentatore
Dr. Malaguti

Il Direttore
Dr. Geol. Mucchi Antonio

Certificato n° :
Data emissione :



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Sondaggio : 2

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Campione : 1

Data inizio prova : 23/06/2009

Prof. (mt.) : 10.4-11.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (racc. AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	17.23	-0.29	8.61	108.91	100
1.31	0.001155	21.55	0.00	10.78	110.78	100
1.97	0.001162	25.19	0.00	12.60	112.60	100
2.62	0.001170	28.79	0.00	14.39	114.39	100
3.28	0.001177	31.09	0.00	15.55	115.55	100
3.94	0.001185	33.98	0.00	16.99	116.99	100
4.59	0.001192	36.85	0.00	18.42	118.42	100
5.25	0.001200	38.45	0.00	19.22	119.22	100
5.91	0.001207	39.42	0.00	19.71	119.71	100
6.56	0.001215	40.99	0.00	20.49	120.49	100
7.22	0.001222	42.53	0.00	21.27	121.27	100
7.87	0.001230	44.66	0.00	22.33	122.33	100
8.53	0.001237	45.57	0.00	22.78	122.78	100
9.19	0.001245	46.47	0.00	23.23	123.23	100
9.84	0.001252	47.95	0.00	23.97	123.97	100
10.50	0.001260	48.25	0.00	24.12	124.12	100
11.15	0.001267	49.11	0.00	24.56	124.56	100
11.81	0.001275	50.55	0.00	25.27	125.27	100
12.47	0.001282	51.40	0.00	25.70	125.70	100
13.12	0.001290	52.24	0.00	26.12	126.12	100
13.78	0.001297	52.50	0.00	26.25	126.25	100
14.44	0.001305	52.76	0.00	26.38	126.38	100
15.09	0.001312	53.58	0.00	26.79	126.79	100
15.75	0.001320	54.38	0.00	27.19	127.19	100
16.40	0.001327	55.18	0.00	27.59	127.59	100
17.06	0.001334	55.96	0.00	27.98	127.98	100
17.72	0.001342	56.20	0.00	28.10	128.10	100
18.37	0.001349	55.89	0.00	27.94	127.94	100
19.03	0.001357	57.20	0.00	28.60	128.60	100
19.69	0.001364	53.13	0.00	26.57	126.57	100

Provino n° 1

Sperimentale	Il Direttore	Certificato n° :
Dr. Malaguti	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : /09



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 005344803

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Sondaggio : 2

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Campione : 1

Data inizio prova : 23/06/2009

Prof. (mt.) : 10.4-11.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (racc. AGI 1994)

ε %	A m ²	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Δu (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ raggio (kPa)	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ centro (kPa)	$\sigma_c = \sigma_3$ (kPa)
0.66	0.001147	16.59	0.00	8.29	208.29	200
1.31	0.001155	19.02	0.00	9.51	209.51	200
1.97	0.001162	21.41	0.00	10.71	210.71	200
2.62	0.001170	23.78	0.00	11.89	211.89	200
3.28	0.001177	25.50	0.00	12.75	212.75	200
3.94	0.001185	27.19	0.00	13.59	213.59	200
4.59	0.001192	28.86	0.00	14.43	214.43	200
5.25	0.001200	29.90	0.00	14.95	214.95	200
5.91	0.001207	31.53	0.00	15.77	215.77	200
6.56	0.001215	32.55	0.00	16.27	216.27	200
7.22	0.001222	33.55	0.00	16.77	216.77	200
7.87	0.001230	34.53	0.00	17.27	217.27	200
8.53	0.001237	35.51	0.00	17.76	217.76	200
9.19	0.001245	36.47	0.00	18.24	218.24	200
9.84	0.001252	37.42	0.00	18.71	218.71	200
10.50	0.001260	37.78	0.00	18.89	218.89	200
11.15	0.001267	38.71	0.00	19.36	219.36	200
11.81	0.001275	39.06	0.00	19.53	219.53	200
12.47	0.001282	39.41	0.00	19.70	219.70	200
13.12	0.001290	40.31	0.00	20.16	220.16	200
13.78	0.001297	41.21	0.00	20.60	220.60	200
14.44	0.001305	41.53	0.00	20.77	220.77	200
15.09	0.001312	41.86	0.00	20.93	220.93	200
15.75	0.001320	42.17	0.00	21.09	221.09	200
16.40	0.001327	42.49	0.00	21.24	221.24	200
17.06	0.001334	43.34	0.00	21.67	221.67	200
17.72	0.001342	44.20	0.00	22.10	222.10	200
18.37	0.001349	43.95	0.00	21.98	221.98	200
19.03	0.001357	44.79	0.00	22.39	222.39	200
19.69	0.001364	40.78	0.00	20.39	220.39	200

Provino n°2Sperimentatore
Dr. MalagutiIl Direttore
Dr. Geol. Mucchi Antonio

Certificato n° :

Data emissione :



Laboratorio Geotecnico Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

SCHEDA APERTURA CAMPIONE (Norma A.S.T.M. D 2488 - AGI 1977)

COMMITTENTE: Dr. Marabini Stefano

CANTIERE: Trebbo di Reno (BO)

DATA APERTURA: 17/06/09

SONDAGGIO: 3 CAMPIONE: 1 PROF. 10.5-11.0 m.

TIPO DI CONTENITORE: ☒ fustella ☐ sacchetto ☐ cassettaALTO 0 A BASSO 50 cm.

(*) I simboli adottati per le prove sono descritti nella legenda a fondo pagina		Prove di laboratorio eseguite (*)									
Livello	Descrizione litologica	P.P.	V.T.	Y	W	G	LA	Ed	PT	Ptres	TrUU
A	argilla limosa grigia con locale presenza di piccoli clasti	100	50	*	*		*				*
B											

QUALITA' DEL CAMPIONE : SCADENTE ☐ DISCRETA ☐ BUONA ☒ ECCELLENTE ☐**LEGENDA PROVE:**

Pocket penetrometrico	P.P. (kPa)	Peso di volume	Y	Limiti di Atterberg	L A
Vane test	V.T. (kPa)	Peso specifico	G.S	Edometria	Ed
Contenuto d'acqua	W	Granulometria	G	Prova di taglio	P T
Compressione E.L.L.	C	Permeabilità	K	Triassiale	T R

pagina 1 di 1

Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Antonio MucchiCertificato n° :
Data emissione :

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Sondaggio : 3

Campione : 1

Prof. (mt): 10.5-11.0

Data inizio prova :

17/06/09

CONTENUTO D'ACQUA (CNR - UNI 10008)

Massa terreno umido + tara (g)	198.6
Massa terreno secco + Tara (g)	162.62
Massa tara (g)	7.56
Contenuto d'acqua - W (%)	23.2

PESO DELL' UNITA' DI VOLUME (BS 1377 Part. 15)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	248.78
Massa tara (g)	73.95
Peso dell' unità di volume (γ) (g/cm ³)	2.013
(kN/m ³)	19.746

Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Antonio MucchiRapporto di prova
Data emissione

30/06/09



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

LIMITI DI ATTERBERG (Norma CNR - UNI 10014)**Committente :** Dr. Marabini Stefano**Cantiere :** Trebbo di Reno (BO)**Sondaggio N°:**

3

Campione:

1

Prof. m:

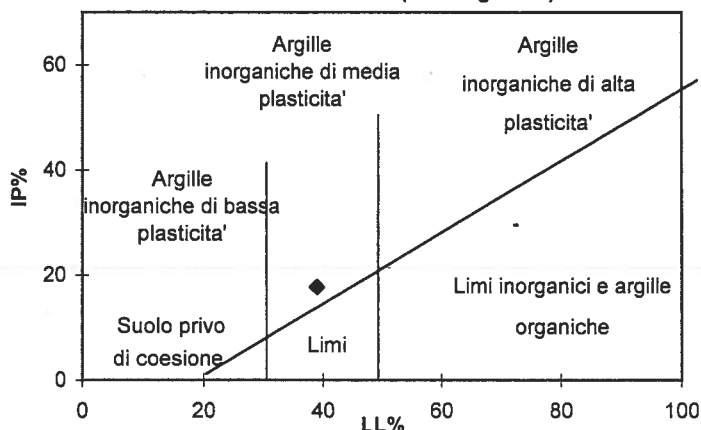
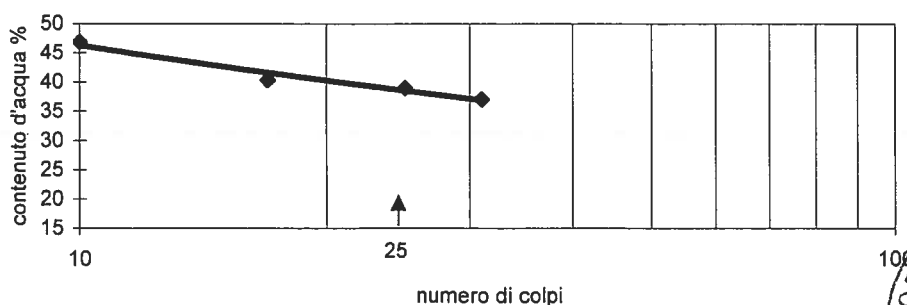
10.5-11.0

Data inizio prova :

19/06/2009

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		4
N° COLPI	31	17	10		
Massa terreno umido + tara (g)	27.58	30.56	31.00	16.58	198.60
Massa terreno secco + tara (g)	23.73	25.55	25.18	15.38	162.62
Massa acqua contenuta (g)	3.85	5.01	5.82	1.20	35.98
Massa tara (g)	13.34	13.14	12.77	9.80	7.56
Massa terreno secco (g)	10.39	12.41	12.41	5.59	155.06
Contenuto d'acqua %	37.1	40.4	46.9	21.2	23.2

Limite liquido %	39
Limite Plastico %	21
Umidita' naturale%	23.2
Indice Plastico %	18
Indice di consistenza :	0.89

CARTA DI PLASTICITA'(A.Casagrande)**GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'**Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Mucchi AntonioRapporto di prova
Data emissione : 29/06/09

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

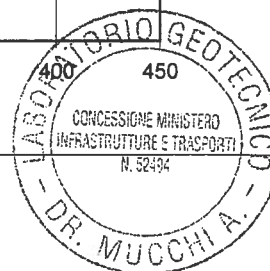
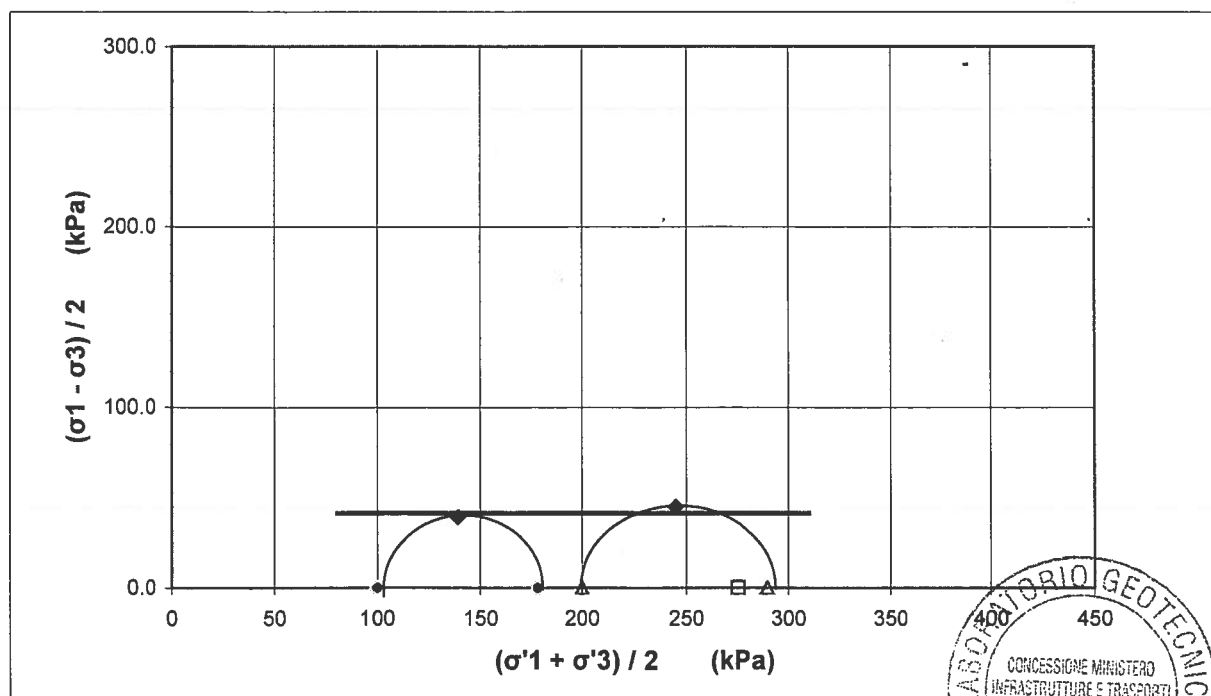
Committente : Dr. Marabini Stefano Sondaggio: 3
 Cantiere : Trebbo di Reno (BO) Campione: 1
 Data inizio prova : 23/06/2009 Prof. m: 10.5-11.0

Natura del campione : argilla limosa grigia

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

41.90

CONDIZIONI A ROTTURA			
Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma'_1 - \sigma'_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	139.122	39.122	100
2	244.788	44.788	200



Laboratorio Dr. Geol. Antonio Mucchi
 Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681
 Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n° 170861 - P.I. 00534480389
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04
 Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

Committente :	Dr. Marabini Stefano	Sondaggio:	3
Cantiere :	Trebbo di Reno (BO)	Campione:	1
Data inizio prova :	23/06/2009	Prof. m:	10.5-11.0

DECRIZIONE DEL CAMPIONE : argilla limosa grigia

Provino n° :	1	2	
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62	
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81	
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4	
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83	
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.28	26.28	
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	19.85	19.95	
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	16.11	16.16	
Contenuto d'acqua : (W%)	23.20	23.45	
Pressione in cella : (kPa)	200	300	
Contropressione (Back Pr (kPa)	100	100	
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5	

SCHEMI DI ROTTURA

provino n° 1 provino n° 2

Sperimentatore Dr. Malaguti	Il Direttore Dr. Geol. Mucchi Antonio
--------------------------------	--

Certificato n° :

Data emissione :

pagina 1 di 5



Laboratorio Dr. Geol. Antonio Mucchi
 Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681
 Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004
 Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano
Cantiere : Trebbo di Reno (BO)
Data inizio prova : 23/06/2009

Sondaggio: 3
Campione: 1
Prof. m: 10.5-11.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

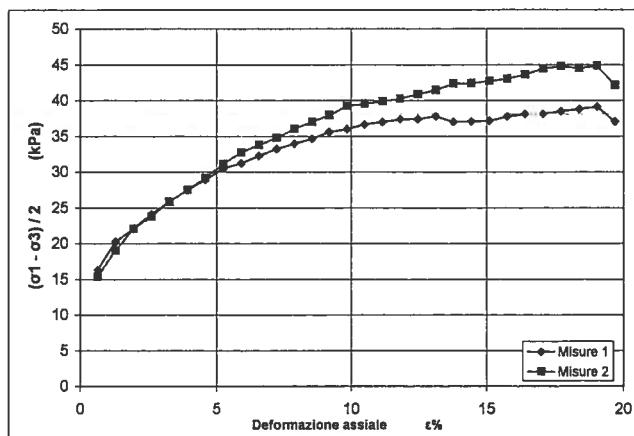


DIAGRAMMA SFORZO TANGENZIALE - DEFORMAZIONI

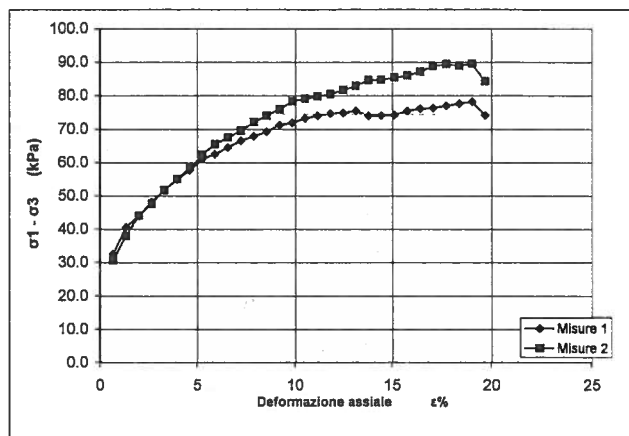
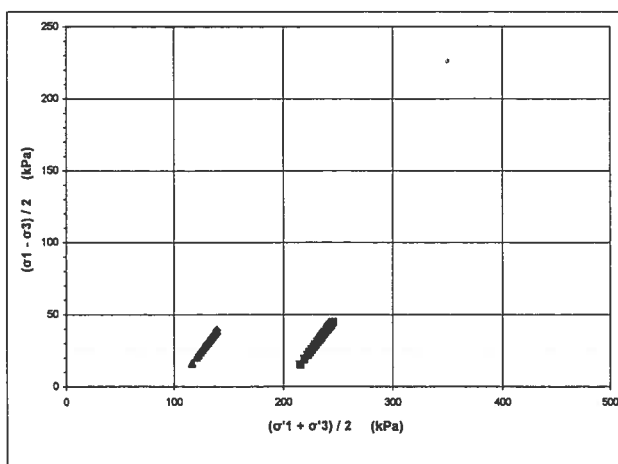


DIAGRAMMA SFORZO DEVIATORICO - DEFORMAZIONI



PERCORSO DI CARICO IN TENSIONI EFFICACI

Sperimentatore Dr. Malaguti	Il Direttore Dr. Geol. Mucchi Antonio	Certificato n° : Data emissione : /09
--------------------------------	--	--



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Sondaggio : 3

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Campione : 1

Data inizio prova : 23/06/2009

Prof. (mt.) : 10.5-11.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (racc. AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	32.55	0.00	16.27	116.27	100
1.31	0.001155	40.57	0.00	20.29	120.29	100
1.97	0.001162	44.09	0.00	22.04	122.04	100
2.62	0.001170	48.19	0.00	24.10	124.10	100
3.28	0.001177	51.62	0.00	25.81	125.81	100
3.94	0.001185	55.00	0.00	27.50	127.50	100
4.59	0.001192	57.72	0.00	28.86	128.86	100
5.25	0.001200	61.02	0.00	30.51	130.51	100
5.91	0.001207	62.47	0.00	31.23	131.23	100
6.56	0.001215	64.49	0.00	32.25	132.25	100
7.22	0.001222	66.49	0.00	33.25	133.25	100
7.87	0.001230	67.87	0.00	33.94	133.94	100
8.53	0.001237	69.24	0.00	34.62	134.62	100
9.19	0.001245	71.18	0.00	35.59	135.59	100
9.84	0.001252	71.92	0.00	35.96	135.96	100
10.50	0.001260	73.24	0.00	36.62	136.62	100
11.15	0.001267	73.96	0.00	36.98	136.98	100
11.81	0.001275	74.68	0.00	37.34	137.34	100
12.47	0.001282	74.82	0.00	37.41	137.41	100
13.12	0.001290	75.51	0.00	37.76	137.76	100
13.78	0.001297	73.95	0.00	36.98	136.98	100
14.44	0.001305	74.08	0.00	37.04	137.04	100
15.09	0.001312	74.22	0.00	37.11	137.11	100
15.75	0.001320	75.47	0.00	37.73	137.73	100
16.40	0.001327	76.14	0.00	38.07	138.07	100
17.06	0.001334	76.27	0.00	38.13	138.13	100
17.72	0.001342	76.93	0.00	38.47	138.47	100
18.37	0.001349	77.59	0.00	38.80	138.80	100
19.03	0.001357	78.24	0.00	39.12	139.12	100
19.69	0.001364	74.06	0.00	37.03	137.03	100

Provino n° 1

Sperimentale Il Direttore
Dr. Malagut Dr. Geol. Mucchi AntonioCertificato n° :
Data emissione : /09

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 005344803

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano
Cantiere : Trebbo di Reno (BO)
Data inizio prova : 23/06/2009

Sondaggio : 3
Campione : 1
Prof. (mt.) : 10.5-11.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (racc. AGI 1994)

ε %	A m ²	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Δu (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ raggio (kPa)	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ centro (kPa)	$\sigma_c = \sigma_3$ (kPa)
0.66	0.001147	30.63	0.00	15.32	215.32	200
1.31	0.001155	38.04	0.00	19.02	219.02	200
1.97	0.001162	44.09	0.00	22.04	222.04	200
2.62	0.001170	47.56	0.00	23.78	223.78	200
3.28	0.001177	51.62	0.00	25.81	225.81	200
3.94	0.001185	55.00	0.00	27.50	227.50	200
4.59	0.001192	58.34	0.00	29.17	229.17	200
5.25	0.001200	62.24	0.00	31.12	231.12	200
5.91	0.001207	65.50	0.00	32.75	232.75	200
6.56	0.001215	67.51	0.00	33.75	233.75	200
7.22	0.001222	69.49	0.00	34.75	234.75	200
7.87	0.001230	72.04	0.00	36.02	236.02	200
8.53	0.001237	73.98	0.00	36.99	236.99	200
9.19	0.001245	75.88	0.00	37.94	237.94	200
9.84	0.001252	78.36	0.00	39.18	239.18	200
10.50	0.001260	79.05	0.00	39.53	239.53	200
11.15	0.001267	79.74	0.00	39.87	239.87	200
11.81	0.001275	80.42	0.00	40.21	240.21	200
12.47	0.001282	81.67	0.00	40.83	240.83	200
13.12	0.001290	82.90	0.00	41.45	241.45	200
13.78	0.001297	84.67	0.00	42.34	242.34	200
14.44	0.001305	84.75	0.00	42.38	242.38	200
15.09	0.001312	85.38	0.00	42.69	242.69	200
15.75	0.001320	86.01	0.00	43.01	243.01	200
16.40	0.001327	87.18	0.00	43.59	243.59	200
17.06	0.001334	88.88	0.00	44.44	244.44	200
17.72	0.001342	89.49	0.00	44.74	244.74	200
18.37	0.001349	88.99	0.00	44.49	244.49	200
19.03	0.001357	89.58	0.00	44.79	244.79	200
19.69	0.001364	84.25	0.00	42.13	242.13	200

Provino n°2

Sperimentatore
Dr. Malaguti

Il Direttore
Dr. Geol. Mucchi Antonio

Certificato n° :
Data emissione :

pagina 4 di 5



Laboratorio Geotecnico Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n°246/1993)

SCHEDA APERTURA CAMPIONE (Norma A.S.T.M. D 2488 - AGI 1977)

COMMITTENTE: Dr. Marabini Stefano

CANTIERE: Trebbo di Reno (BO)

DATA APERTURA : 17/06/09

SONDAGGIO: 4 CAMPIONE: 1 PROF. 10.7-11.3 m.

TIPO DI CONTENITORE: ☒ fustella ☐ sacchetto ☐ cassetta

ALTO

A

BASSO

0

60 cm.

(*) I simboli adottati per le prove sono descritti nella legenda a fondo pagina		Prove di laboratorio eseguite (*)									
Livello	Descrizione litologica	P.P.	V.T.	Y	W	G	LA	Ed	PT	Ptres	TrUU
A	argilla limosa grigia, nella parte alta 15 cm di limo argilloso	110	60	*	*		*				*
B											

QUALITA' DEL CAMPIONE : SCADENTE ☐ DISCRETA ☐ BUONA ☒ ECCELLENTE ☐**LEGENDA PROVE:**

Pocket penetrometrico	P.P. (kPa)	Peso di volume	Y	Limiti di Atterberg	LA
Vane test	V.T. (kPa)	Peso specifico	G.S	Edometria	Ed
Contenuto d'acqua	W	Granulometria	G	Prova di taglio	PT
Compressione E.L.L.	C	Permeabilità	K	Triassiale	TR

pagina 1 di 1

Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Antonio MucchiCertificato n° :
Data emissione :

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Sondaggio : 4

Campione : 1

Prof. (mt): 10.7-11.3

Data inizio prova :

17/06/09

CONTENUTO D'ACQUA (CNR - UNI 10008)

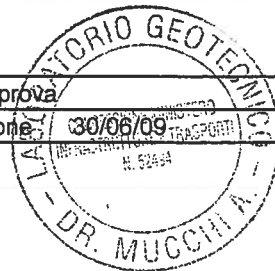
Massa terreno umido + tara	(g)	234.93
Massa terreno secco + Tara	(g)	191.3
Massa tara	(g)	9.48
Contenuto d'acqua - W	(%)	24.0

PESO DELL' UNITA' DI VOLUME (BS 1377 Part. 15)

Volume	(cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara	(g)	243.8
Massa tara	(g)	73.62
Peso dell' unità di volume (γ)	(g/cm ³)	1.960
	(kN/m ³)	19.221

Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Il Direttore
Dr. Geol. Antonio MucchiRapporto di prova
Data emissione

30/06/09



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

LIMITI DI ATTERBERG (Norma CNR - UNI 10014)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Sondaggio N°:

4

Campione:

1

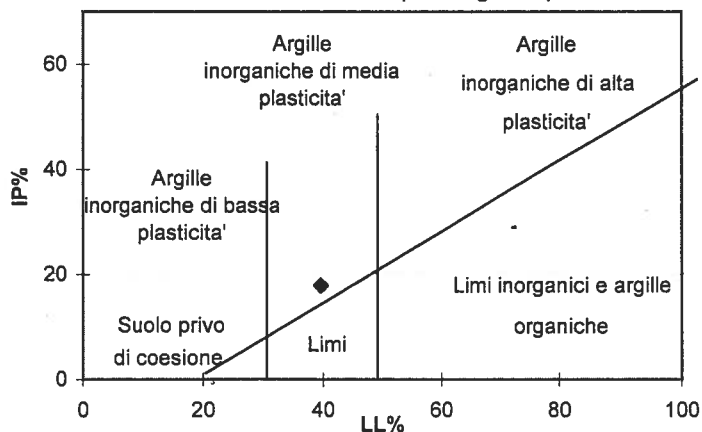
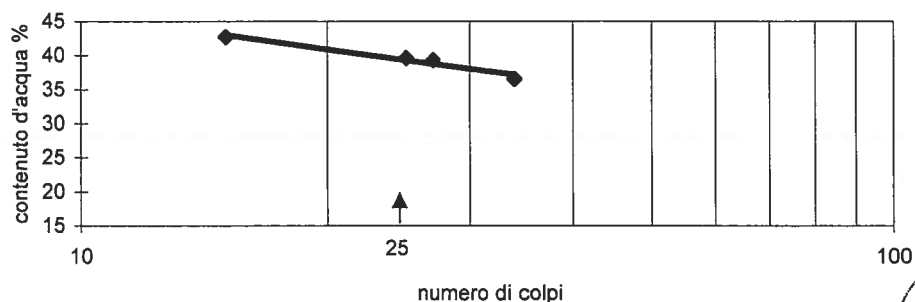
Prof. m:

10.7-11.3

Data inizio prova : 19/06/2009

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		4
N° COLPI	34	27	15		
Massa terreno umido + tara (g)	31.05	32.43	32.81	15.01	234.93
Massa terreno secco + tara (g)	26.36	26.95	26.91	14.13	191.30
Massa acqua contenuta (g)	4.69	5.48	5.90	0.89	43.63
Massa tara (g)	13.53	12.99	13.09	10.06	9.48
Massa terreno secco (g)	12.83	13.96	13.82	4.07	181.82
Contenuto d'acqua %	36.6	39.3	42.7	21.7	24.0

Limite liquido %	40
Limite Plastico %	22
Umidita' naturale%	24.0
Indice Plastico %	18
Indice di consistenza :	0.87

CARTA DI PLASTICITA'(A.Casagrande)**GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'**Sperimentatore
Dr. Malaguti D.Direttore
Dr. Geol. Mucchi Antonio

Rapporto di prova

Data emissione : 29/06/09



PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

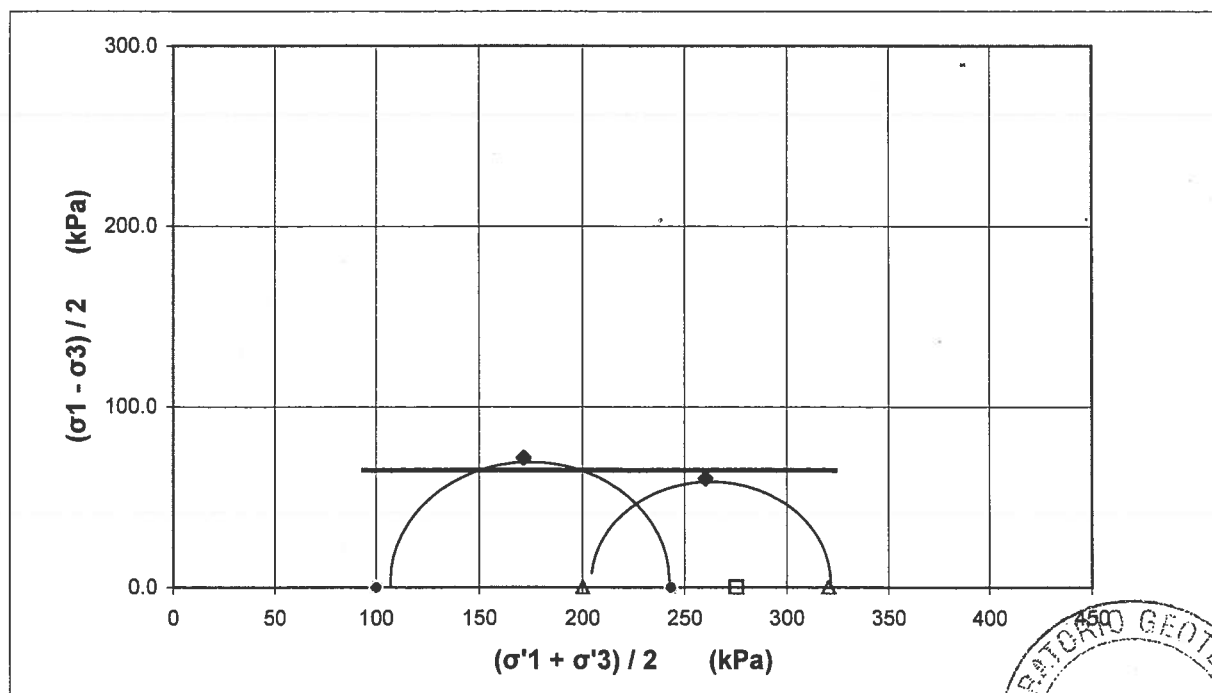
Committente : Dr. Marabini Stefano Sondaggio: 4
 Cantiere : Trebbo di Reno (BO) Campione: 1
 Data inizio prova : 23/06/2009 Prof. m: 10.7-11.3

Natura del campione : argilla limosa grigia

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

65.90

CONDIZIONI A ROTTURA			
Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	171.624	71.624	100
2	260.168	60.168	200



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861 - P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

Committente :	Dr. Marabini Stefano	Sondaggio:	4
Cantiere :	Trebbo di Reno (BO)	Campione:	1
Data inizio prova :	23/06/2009	Prof. m:	10.7-11.3

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :	argilla limosa grigia
---------------------------	-----------------------

Provino n° :	1	2	
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62	
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81	
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4	
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83	
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.28	26.28	
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	19.17	19.12	
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	15.46	15.38	
Contenuto d'acqua : (W%)	24.00	24.30	
Pressione in cella : (kPa)	200	300	
Contropressione (Back Pr (kPa)	100	100	
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5	

SCHEMI DI ROTTURA

provino n° 1



provino n° 2

Sperimentatore Dr. Malaguti	Il Direttore Dr. Geol. Mucchi Antonio
--------------------------------	--

Certificato n° :	
Data emissione :	

pagina 1 di 5



Laboratorio Dr. Geol. Antonio Mucchi
 Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681
 Isc. C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004
 Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano
Cantiere : Trebbo di Reno (BO)
Data inizio prova : 23/06/2009

Sondaggio: 4
Campione: 1
Prof. m: 10.7-11.3

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (raccomandazioni AGI 1994)

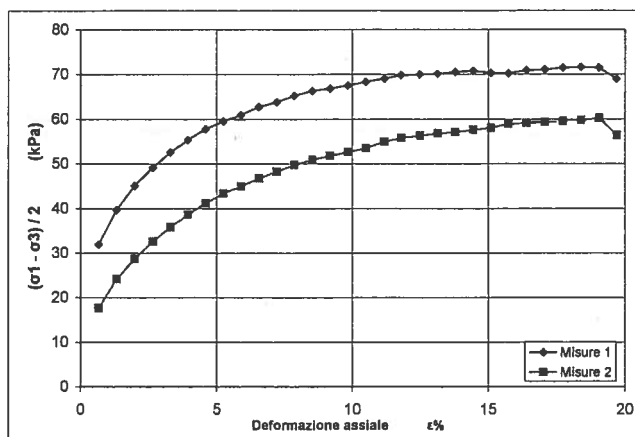


DIAGRAMMA SFORZO TANGENZIALE - DEFORMAZIONI

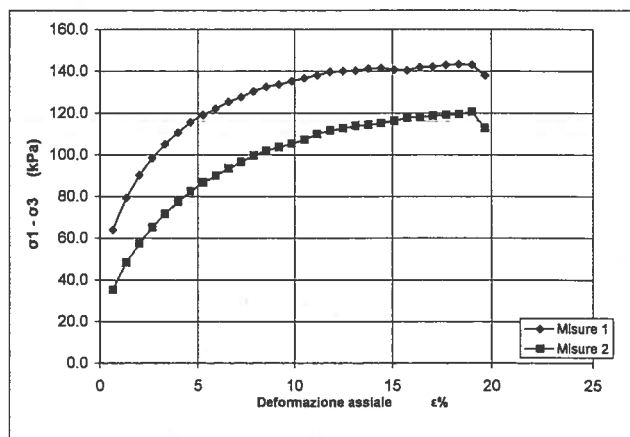
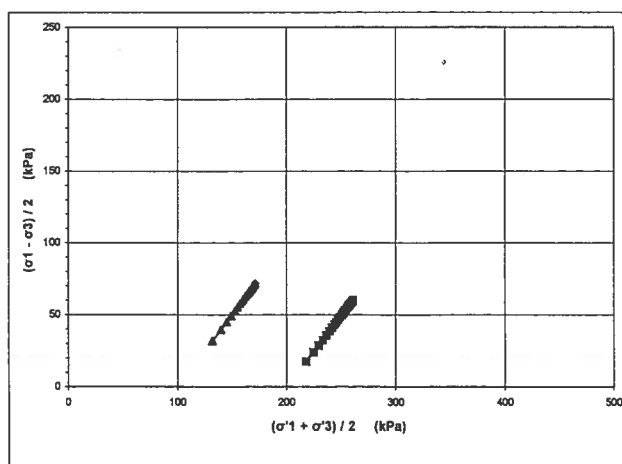


DIAGRAMMA SFORZO DEVIATORICO - DEFORMAZIONI



PERCORSO DI CARICO IN TENSIONI EFFICACI

Sperimentatore
 Dr. Malaguti

Il Direttore
 Dr. Geol. Mucchi Antonio

Certificato n° :
 Data emissione :



Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 00534480389

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/04

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Sondaggio : 4

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Campione : 1

Data inizio prova : 23/06/2009

Prof. (mt.) : 10.7-11.3

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (racc. AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	63.81	0.00	31.90	131.90	100
1.31	0.001155	79.25	0.00	39.62	139.62	100
1.97	0.001162	90.08	0.00	45.04	145.04	100
2.62	0.001170	98.26	0.00	49.13	149.13	100
3.28	0.001177	105.10	0.00	52.55	152.55	100
3.94	0.001185	110.61	0.00	55.31	155.31	100
4.59	0.001192	115.44	0.00	57.72	157.72	100
5.25	0.001200	119.00	0.00	59.50	159.50	100
5.91	0.001207	121.90	0.00	60.95	160.95	100
6.56	0.001215	125.37	0.00	62.69	162.69	100
7.22	0.001222	127.60	0.00	63.80	163.80	100
7.87	0.001230	130.39	0.00	65.20	165.20	100
8.53	0.001237	132.56	0.00	66.28	166.28	100
9.19	0.001245	133.53	0.00	66.77	166.77	100
9.84	0.001252	135.07	0.00	67.54	167.54	100
10.50	0.001260	136.60	0.00	68.30	168.30	100
11.15	0.001267	138.10	0.00	69.05	169.05	100
11.81	0.001275	139.59	0.00	69.80	169.80	100
12.47	0.001282	139.92	0.00	69.96	169.96	100
13.12	0.001290	140.24	0.00	70.12	170.12	100
13.78	0.001297	141.12	0.00	70.56	170.56	100
14.44	0.001305	141.44	0.00	70.72	170.72	100
15.09	0.001312	140.63	0.00	70.32	170.32	100
15.75	0.001320	140.39	0.00	70.19	170.19	100
16.40	0.001327	141.81	0.00	70.90	170.90	100
17.06	0.001334	142.11	0.00	71.05	171.05	100
17.72	0.001342	142.95	0.00	71.48	171.48	100
18.37	0.001349	143.25	0.00	71.62	171.62	100
19.03	0.001357	142.99	0.00	71.50	171.50	100
19.69	0.001364	137.92	0.00	68.96	168.96	100

Provino n° 1Sperimentale Il Direttore
Dr. Malagut Dr. Geol. Mucchi AntonioCertificato n° :
Data emissione : /09

Laboratorio Dr.Geol.Antonio Mucchi

Via A. Ascari, 8 - 44019 Gualdo (FE) - Tel 0532/815681

Isc.C.C.I.A.A. di Ferrara n°170861-P.I. 005344803

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Decreto n° 52494 del 11/10/2004

Settore A: Prove di Laboratorio sui terreni (ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n°246/1993)

Committente : Dr. Marabini Stefano

Sondaggio : 4

Cantiere : Trebbo di Reno (BO)

Campione : 1

Data inizio prova : 23/06/2009

Prof. (mt.) : 10.7-11.3

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (racc. AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	35.09	0.00	17.55	217.55	200
1.31	0.001155	48.18	0.00	24.09	224.09	200
1.97	0.001162	57.32	0.00	28.66	228.66	200
2.62	0.001170	65.09	0.00	32.55	232.55	200
3.28	0.001177	71.52	0.00	35.76	235.76	200
3.94	0.001185	77.25	0.00	38.62	238.62	200
4.59	0.001192	82.29	0.00	41.14	241.14	200
5.25	0.001200	86.66	0.00	43.33	243.33	200
5.91	0.001207	89.76	0.00	44.88	244.88	200
6.56	0.001215	93.43	0.00	46.71	246.71	200
7.22	0.001222	96.45	0.00	48.23	248.23	200
7.87	0.001230	99.44	0.00	49.72	249.72	200
8.53	0.001237	101.79	0.00	50.90	250.90	200
9.19	0.001245	103.53	0.00	51.76	251.76	200
9.84	0.001252	105.25	0.00	52.63	252.63	200
10.50	0.001260	106.95	0.00	53.48	253.48	200
11.15	0.001267	109.79	0.00	54.90	254.90	200
11.81	0.001275	111.44	0.00	55.72	255.72	200
12.47	0.001282	112.50	0.00	56.25	256.25	200
13.12	0.001290	113.55	0.00	56.78	256.78	200
13.78	0.001297	114.03	0.00	57.02	257.02	200
14.44	0.001305	115.06	0.00	57.53	257.53	200
15.09	0.001312	116.08	0.00	58.04	258.04	200
15.75	0.001320	117.64	0.00	58.82	258.82	200
16.40	0.001327	118.08	0.00	59.04	259.04	200
17.06	0.001334	118.52	0.00	59.26	259.26	200
17.72	0.001342	118.94	0.00	59.47	259.47	200
18.37	0.001349	119.37	0.00	59.69	259.69	200
19.03	0.001357	120.34	0.00	60.17	260.17	200
19.69	0.001364	112.70	0.00	56.35	256.35	200

Provino n°2Sperimentatore
Dr. MalagutiIl Direttore
Dr. Geol. Mucchi Antonio

Certificato n° :

Data emissione :

pagina 4 di 5

