

Progetto

K773 Aseptic Manufacturing Facility

Parma (PR)

RELAZIONE GEOTECNICA

Committente:

Jacobs Italia S.p.A.

I Geologi:

Dott. Carlo Caleffi

Dott. Francesco Cerutti

Collaboratore:

Dott.ssa Ing. Giulia Mainardi




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

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma
Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181
Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN
Tel-Fax 0376 467967
email info@engeo.it - www.engeo.it

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility
Chiesi Farmaceutici S.p.A.

I N D I C E

1.	PREMESSE	2
1.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
1.2.	PARAMETRI DI PROGETTO	3
2.	INDAGINI DI SITO	4
2.1.	SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO	4
2.1.1.	Standard penetration test (S.P.T.)	4
2.2.	ANALISI DI LABORATORIO	5
2.3.	PROVE PENETROMETRICHE CON PUNTA MECCANICA	6
3.	LITOSTRATIMETRIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE	9
4.	GEOTECNICA	11
4.1.	ANALISI DI LABORATORIO	11
4.2.	ELABORAZIONE DEI RISULTATI DELLE INDAGINI IN SITU	14
4.2.1.	Depositi coesivi	14
4.2.1.1	Resistenza al taglio in condizioni non drenate	14
4.2.1.2	Coesione efficace	14
4.2.1.3	Modulo edometrico	14
4.2.1.4	Angolo di resistenza al taglio	15
4.2.2.	Depositi granulari	19
4.2.2.1	Modulo elastico	19
4.2.2.2	Angolo di resistenza al taglio	19
4.3.	MODELLO GEOTECNICO	19
5.	VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI FONDALI	23
5.1.	PALI DI FONDAZIONE	23
5.1.1.	Verifica agli stati limite ultimi	24
5.1.1.1	Resistenza caratteristica e di progetto del palo singolo	25
5.1.2.	Curve di carico	27
5.1.3.	Efficienza della palificata	29
5.1.4.	Modulo di reazione laterale	29
5.2.	TABULATI E GRAFICI DI CALCOLO DEI PALI	30
5.2.1.	Palo da 800 mm	30

 EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING. GEOLOGY.</small>	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	1 di 32

PROGETTO
<i>Aseptic Manufacturing Facility</i> Chiesi Farmaceutici S.p.A.

1. PREMESSE

La presente relazione geotecnica, redatta per conto di Jacobs Italia S.p.A., è relativa al progetto K773 *Aseptic Manufacturing Facility – Parma (PR)* da realizzarsi presso lo stabilimento Chiesi Farmaceutici S.p.A. in via San Leonardo a Parma.

Scopo dello studio e delle indagini utilizzate, è stato quello di definire le caratteristiche geotecniche dei terreni al fine di fornire la base conoscitiva necessaria per la realizzazione dell'intervento previsto.

Le analisi e i rilievi effettuati sono stati svolti nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti (cfr. paragrafo 1.1) e, in particolare, alle "Norme tecniche per le costruzioni", di cui al Decreto ministeriale 17 gennaio 2018, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018.

In ottemperanza alla sopracitata normativa, il presente studio è stato articolato in una serie di valutazioni di carattere tematico, relative agli aspetti geologici, geotecnici, morfologici e idrogeologici del territorio in esame, effettuate nel corso di sopralluoghi di campagna e sulla base dell'analisi della documentazione biblio-cartografica esistente.


Per verificare le caratteristiche litostratigrafiche dei terreni che saranno interessati dall'opera in progetto, ci si è basati sulla campagna indagini effettuata in sito nell'autunno del 2011 e riportata nella Relazione Geologica redatta dal Dr. Geol. Giovanni Michiara nell'ottobre 2012; in particolare sono state utilizzate:

- ✓ n° 3 sondaggi a carotaggio continuo;
- ✓ n° 12 prove SPT, effettuate all'interno dei sondaggi;
- ✓ n° 13 campioni indisturbati prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi;
- ✓ n° 2 prove penetrometriche statiche.

Gli studi e le indagini disponibili hanno permesso di redigere, oltre alla presente relazione, i seguenti elaborati grafici:

- TAV. 1 – PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI – SCALA 1:250;
- TAV. 2– SEZIONI LITOSTRATIMETRICHE – SCALA GRAFICA;
- TAV. 3 – MODELLO GEOTECNICO – SCALA GRAFICA.

Per le stratigrafie dei sondaggi e delle prove penetrometriche ed i risultati delle prove di laboratorio si rimanda agli allegati della relazione geologica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	2 di 32

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.


1.1. Normativa di riferimento

- Circolare 21-1-2019 n° 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17/1/2018.
- Decreto ministeriale 17-01-2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni
- Decreto ministeriale 14-01-2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni – Allegati 1 e 2;
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n° 36 del 27/07/2007;
- Eurocodice 8 (1998) – Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003);
- Eurocodice 7.1 (1997) – Progettazione geotecnica –Parte I: Regole Generali – UNI;
- Eurocodice 7.2 (2002) – Progettazione geotecnica –Parte I: Progettazione assistita da prove di laboratorio – UNI;
- Eurocodice 7.3 (2002) – Progettazione geotecnica –Parte II: Progettazione assistita da prove in sito – UNI;
- O.P.C.M. n° 3274 (2003) - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- L.R. n. 19 del 30/10/2008 "Norme per la riduzione del rischio sismico".
- D.G.R 23 luglio 2018 n.1164 "Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei Comuni dell'Emilia-Romagna"

1.2. Parametri di progetto

Coerentemente con quanto disposto nelle NTC 2018 (Cap. 2.4), in accordo con il Progettista, sono stati definiti i seguenti parametri di progetto:

- ✓ VITA NOMINALE: "Opere con livelli di prestazioni ordinari $V_n \geq 75$ anni (come definito dalla Tab. 2.4.I delle N.T.C. 01/2018);
- ✓ CLASSE D'USO: *Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.*
- ✓ PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA: Considerata la classe d'uso II, il coefficiente d'uso risulta $C_u=1,0$ (cfr. Tab. 2.4.II delle N.T.C. 01/2018), e di conseguenza la Vita di Riferimento del fabbricato è $V_R = V_N * C_u = 75 * 1.00 = 75$ anni.

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	3 di 32

PROGETTO	
Aseptic Manufacturing Facility	Chiesi Farmaceutici S.p.A.

2. INDAGINI DI SITO

Come indicato nelle premesse, per verificare le caratteristiche litostratimetriche e geotecniche dei terreni che saranno interessati dall'intervento in esame, sono stati utilizzati i dati della campagna di indagini geognostiche effettuata da Parmageo S.r.l. nel Novembre 2011 e descritta nei paragrafi seguenti.

L'ubicazione delle indagini è riportata nella Planimetria con ubicazione delle indagini di Tav. 1.

2.1. Sondaggi a carotaggio continuo

Nella campagna d'indagine 2011, sono stati eseguiti tre sondaggi verticali a carotaggio continuo (S1, S3 ed S4) spinti ad una profondità di 40.00 metri dal piano campagna (p.c.) per quanto concerne S1 e 30.00 m da p.c. per S3 e S4. La precisa ubicazione è riportata in Tav. 1.

I sondaggi sono stati realizzati mediante una sonda Ellettari modello EK 1000.

Nelle litostratigrafie allegate sono riportate:


- le suddivisioni stratigrafiche con relative quote e le descrizioni litologiche effettuate direttamente in campagna con metodi speditivi;
- le quote di prelievo dei campioni indisturbati;
- le quote di esecuzione degli *Standard Penetration Test* con il numero di colpi risultanti ogni 15 cm di avanzamento della punta;
- la determinazione speditiva di campagna del valore di pocket penetrometer, espressi in Kg/cm².

Nel corso dei sondaggi sono stati prelevati n° 13 campioni indisturbati, inviati al laboratorio "Studio MM S.r.l." per le analisi.

2.1.1. Standard penetration test (S.P.T.)

Nel corso dei sondaggi nei terreni incoerenti, sono state effettuate un totale di 12 prove *Standard Penetration Test*, eseguite secondo le norme A.S.T.M. con maglio da 140 libbre a sganciamento automatico, con altezza di caduta di 2.50 piedi.

Le quote di esecuzione delle prove S.P.T. ed il valore di N_{SPT} sono riportati in Tabella 1.

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	4 di 32

PROGETTO	
Aseptic Manufacturing Facility	Chiesi Farmaceutici S.p.A.

Sondaggio	Prova	Profondità (m da p.c.)	N _{SPT} (colpi/piede)
S1	1	22.93	28
	2	24.23	21
	3	26.73	21
S3	1	25.03	65
	2	26.73	69
	3	26.73	64
S4	1	22.76	62
	2	24.38	64
	3	26.70	64

TABELLA 1 – RISULTATI DELLE PROVE S.P.T. ESEGUITE NEI FORI DI SONDAGGIO S1, S3 E S4


2.2. Analisi di laboratorio

I campioni prelevati durante i sondaggi, sono stati inviati al laboratorio Studio MM S.r.l. per essere sottoposti alle analisi. I campioni indisturbati sono stati prelevati a profondità differenti, ovvero:

- ✓ S1CI1 tra 1.60 – 2.20 m da p.c.;
- ✓ S1CI2 tra 5.40 – 6.00 m da p.c.;
- ✓ S1CI3 tra 8.50 – 9.00 m da p.c.;
- ✓ S3CI1 tra 3.00 – 3.70 m da p.c.;
- ✓ S3CI2 tra 6.00 – 6.60 m da p.c.;
- ✓ S3CI3 tra 9.00 – 9.60 m da p.c.;
- ✓ S3CI4 tra 13.60 – 14.10 m da p.c.;
- ✓ S4CI1 tra 2.00 – 2.70 m da p.c.;
- ✓ S4CI2 tra 5.00 – 5.60 m da p.c.;
- ✓ S4CI1 tra 9.00 – 9.60 m da p.c..

I campioni indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi sono stati sottoposti alle seguenti tipologie di prove:

- ✓ Contenuto naturale d'acqua;
- ✓ Peso di volume naturale;
- ✓ Peso specifico dei grani;
- ✓ Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione;
- ✓ Limiti di consistenza;
- ✓ Prova di taglio diretto;

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	5 di 32

PROGETTO	
<i>Aseptic Manufacturing Facility</i>	Chiesi Farmaceutici S.p.A.

- ✓ Prova edometrica:
- ✓ Prova triassiale tipo CD
- ✓ Prova di compressione ad espansione laterale libera.


I risultati completi delle analisi di laboratorio sono e discussi nel successivo capitolo 4.1.

2.3. Prove penetrometriche con punta meccanica

Le 2 prove penetrometriche statiche con punta meccanica, denominate CPT2 e CPT5, sono state spinte rispettivamente fino a 21.20 m e 19.20 m da p.c..

Le prove penetrometriche statiche consistono nella misurazione della resistenza alla punta e dell'attrito laterale (ogni 20 cm), durante l'infissione nel terreno, (a velocità costante pari a 2 cm/s), di una punta conica di dimensioni standardizzate, tramite una serie di aste collegate fra loro; l'avanzamento è applicato staticamente mediante dispositivi meccanici o idraulici.

Di seguito vengono proposti i grafici raffiguranti l'andamento dei valori della resistenza alla punta R_p (cfr. Figura 1) e del rapporto di Begemann, R_p/R_l , (cfr. Figura 2), al variare della profondità indagata.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	6 di 32

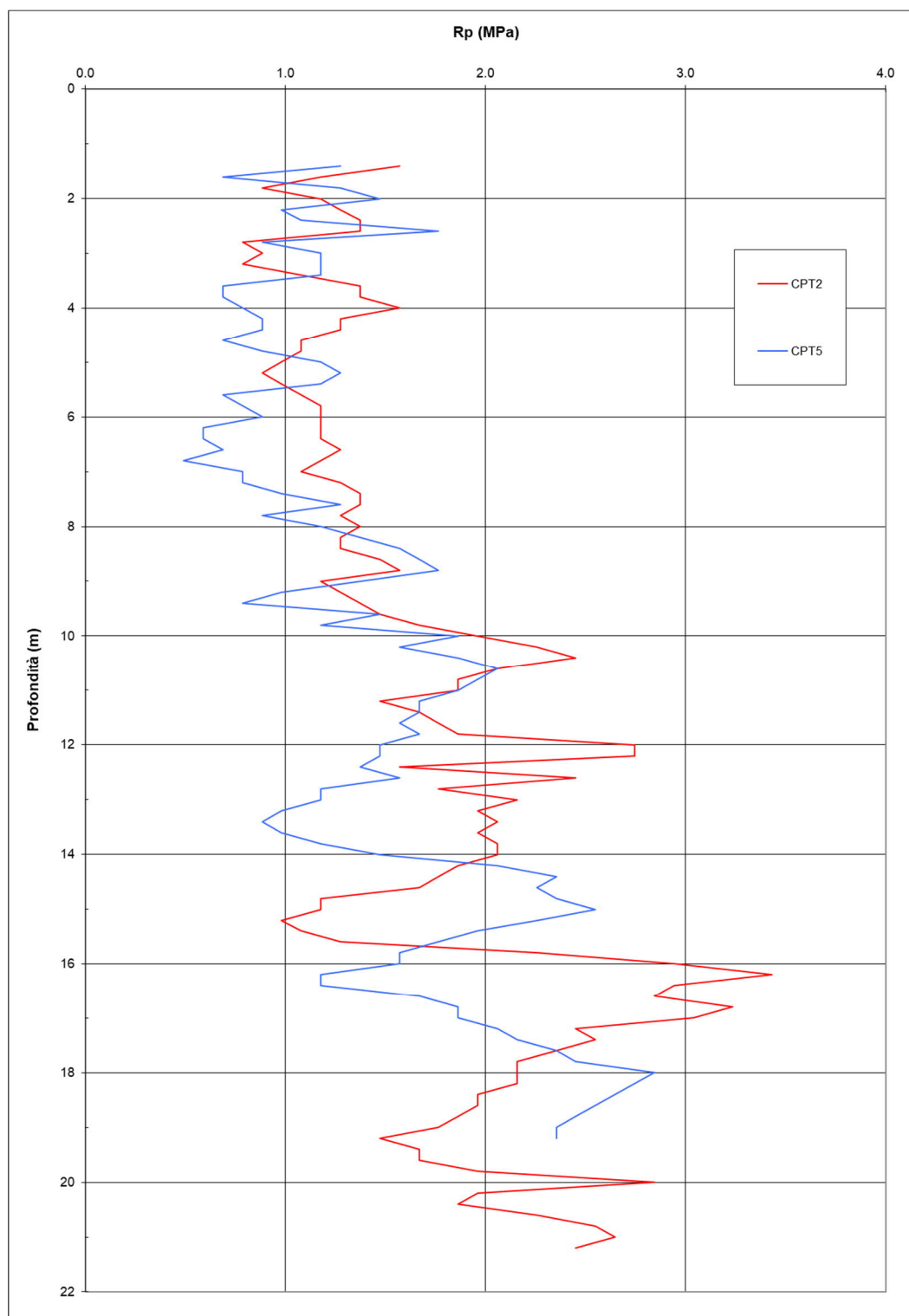


FIGURA 1 - RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DI R_p (MPa) NELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

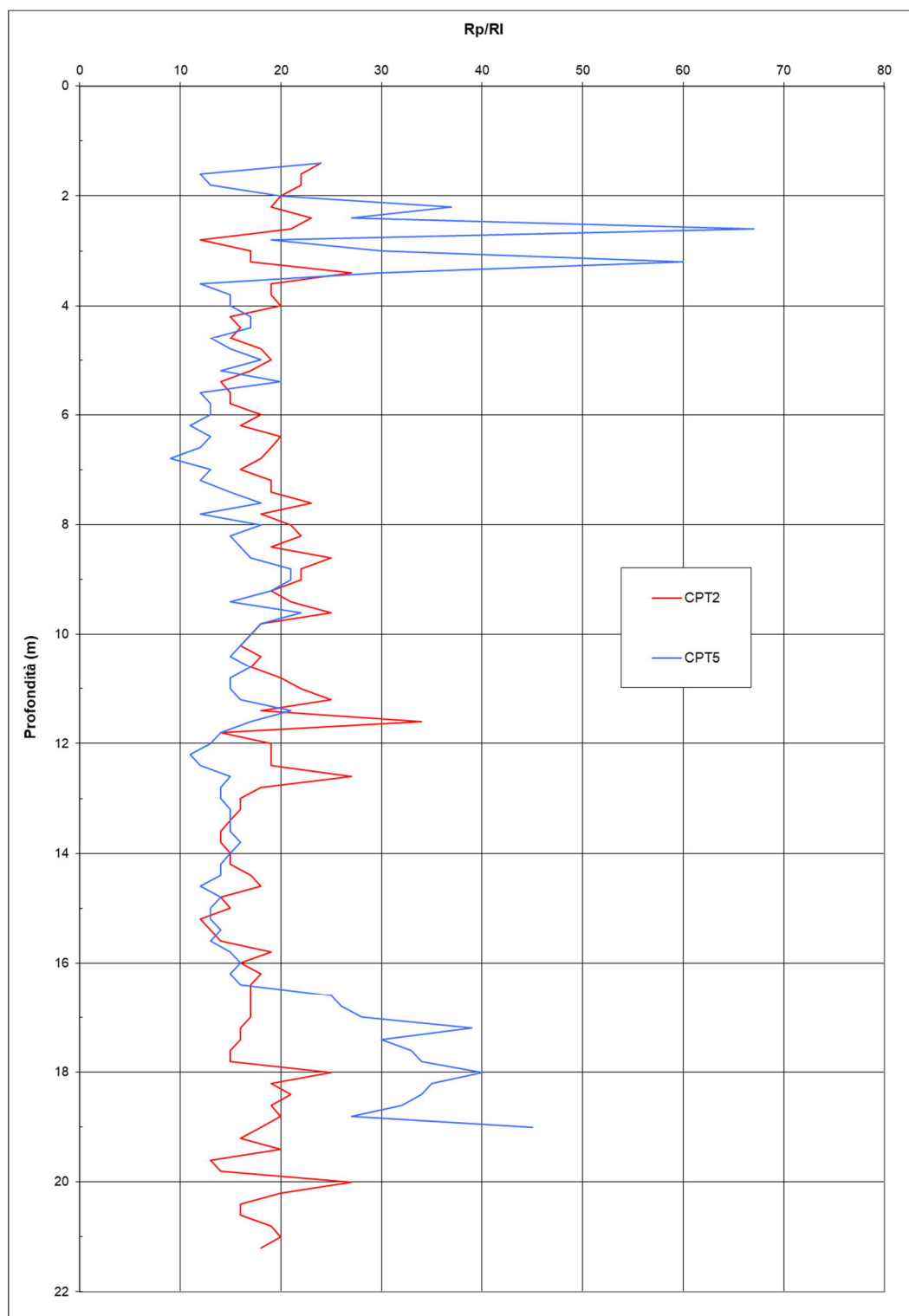


FIGURA 2 - RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEL RAPPORTO DI BEGEMANN R_p/R_I NELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

3. LITOSTRATIMETRIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

La correlazione dei dati stratigrafici delle diverse indagini geognostiche effettuate ha consentito di redigere le sezioni litostratimetriche in Tav. 1, di cui è riportato uno stralcio della sezione A-A' in Figura 3.

Dall'osservazione di tale elaborato emerge un assetto stratigrafico caratterizzato da una buona omogeneità: sotto il riporto antropico con spessore compreso tra 0.35 e 0.45 m, sono presenti depositi prevalentemente argillosi e argilloso-limosi fino ad una profondità compresa tra 21.10 e 23.00 m da p.c.. All'interno di questi depositi, è presente un banco di argilla torbosa, con elevata presenza di sostanza organica rilevato tra 11 m e 20.35 m.

Da 21.10-23.00 m da p.c. è presente un primo banco di ghiaie che si estende fino alla massima profondità indagata, solo localmente intervallato da spessori decimetrici di sabbie; una lente di argilla rilevata nel solo sondaggio S1 si estende da 27.40 a 31.30 m da p.c. Le ghiaie sono caratterizzate da ciottoli in matrice limoso sabbiosa.

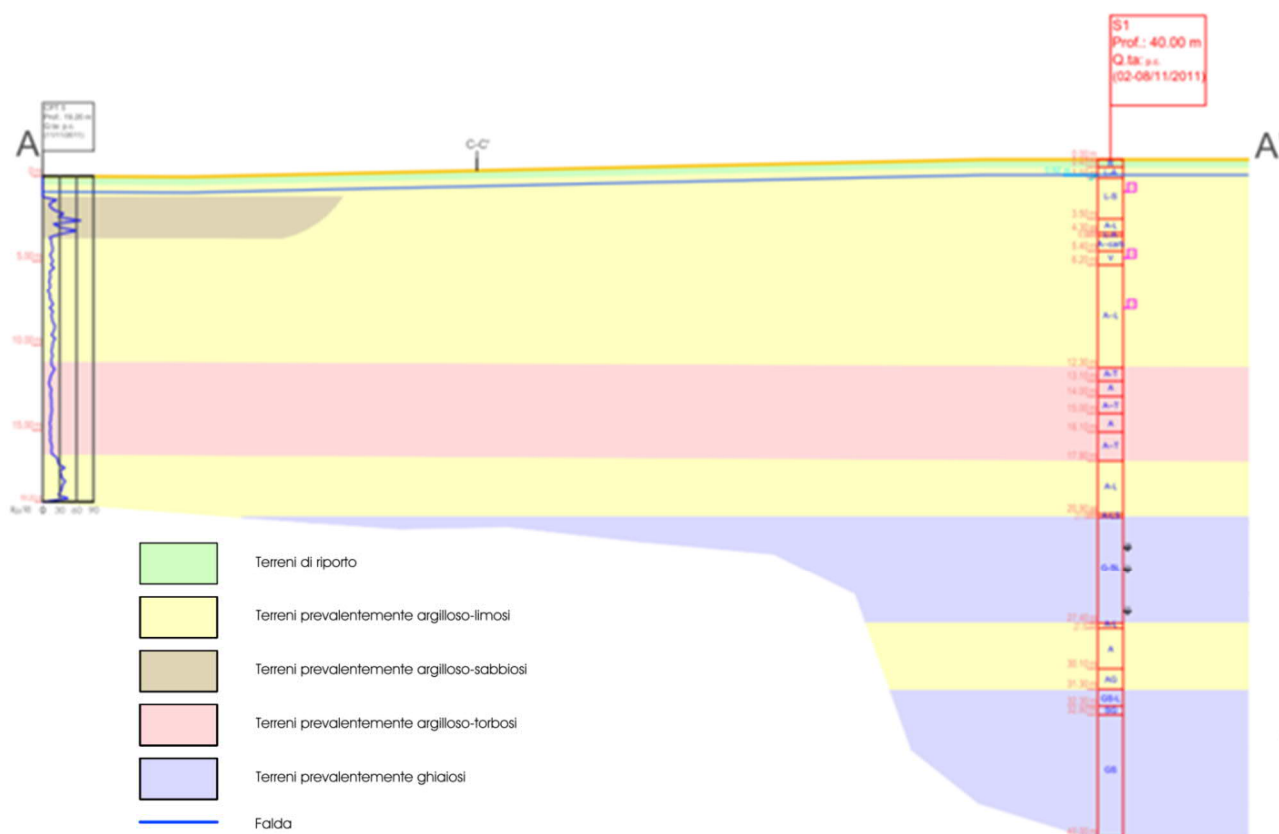



FIGURA 3 – STRALCIO DELLA SEZIONE LITOSTRATIMETRICA A-A'

La schematizzazione dettagliata dall'assetto litostratimetrico è la seguente:


- ✓ da p.c. a -0.35/-0.45 m da p.c.: terreno di riporto;
- ✓ da -0.35/-0.45 m da p.c. a -11.00/-15.50 m da p.c.: depositi costituiti da materiali argilloso-limosi con una lente di materiale sabbioso (rinvenuta nel solo sondaggio S4 e nella CPT5 compresa tra -1.40/-1.60 m e -3.60/-4.20m);

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	9 di 32

PROGETTO	
<i>Aseptic Manufacturing Facility</i>	Chiesi Farmaceutici S.p.A.

- ✓ da -11.00/-15.50 m a -16.40/-20.35 m da p.c.: depositi costituiti da materiali argilloso-torbosi;
- ✓ da -16.40/-20.35 m a -21.10/-23.00 m da p.c.: depositi costituiti da materiali argilloso-limosi;
- ✓ da -21.10/-23.00 m a max profondità indagata m da p.c.: depositi costituiti da ghiaia con una lente di materiale coesivo rinvenuta nel solo sondaggio S1 tra -27.40 m a -31.30 m.

Quanto alla falda, si è rappresentata una soggiacenza variabile tra -0.82 m e -1.50 m, relativa a misurazioni effettuate durante la campagna indagini 2011, sebbene non si escluda che in periodi particolarmente piovosi tale valore possa diminuire.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	10 di 32

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.

4. GEOTECNICA

La raccolta di tutte le informazioni provenienti dalle prove effettuate, sia in sito sia in laboratorio, ha permesso di delineare un quadro globale delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal progetto. Proprietà fisiche, compressibilità, resistenza al taglio dei vari strati di terreno individuati sono state analizzate facendo riferimento a tutti i dati disponibili, opportunamente confrontati tra di loro.

4.1. Analisi di laboratorio

Come anticipato precedentemente (cfr. paragrafo 2.2), nel corso dei sondaggi S1, S3 e S4, sono stati prelevati campioni di tipo indisturbato che sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio.


I campioni sono stati prelevati a diverse profondità all'interno del deposito più superficiale argilloso-limoso corrispondenti all'orizzonte 1 e 2 del modello geotecnico (cfr. paragrafo 4.3),.

I risultati di tali analisi sono riportati sinteticamente nelle seguenti tabelle:

- ✓ In Tabella 2 sono riportati i risultati ottenuti dalle prove di classificazione delle terre con i limiti di Atterberg e dalla determinazione dei pesi di volume naturali;
- ✓ In Tabella 3 i risultati dei dati di umidità e di passante al setaccio 0.075 m;
- ✓ In Tabella 4 sono riportati i risultati ottenuti dalle prove di taglio diretto, di prova triassiale di tipo CD e di compressione ad espansione laterale libera;

In Tabella 5 vengono riportati i risultati	Campione indisturbato	Prof. (m)	Prof. (m) Valore medio	Descrizione	Classificazione terre			Peso di volume
					ω	ω_L	ω_P	γ_{nat}
					%	%	%	(kN/m ³)
S1	CI1	1.60 – 2.20	1.90	Argilla limosa	37	24	13	19.20
	CI2	5.40 – 6.00	5.70	Argilla	-	-	-	19.00
	CI3	8.50 - 9.00	8.75	Argilla	45	27	18	-
S3	CI1	3.00 – 3.70	3.35	Argilla limosa	37	23	14	-
	CI2	6.00 – 6.60	6.30	Argilla limosa	39	24	15	19.30
	CI3	9.00 – 9.60	9.30	Argilla	-	-	-	-
	CI4	13.60 – 14.10	13.85	Argilla	63	31	32	17.50
S4	CI1	2.00 – 2.70	2.35	Argilla limosa	-	-	-	18.70
	CI2	5.00 – 5.60	5.30	Argilla debolmente limosa	60	34	26	-
	CI3	9.00 - 9.60	9.30	Argilla debolmente limosa	-	-	-	19.60

TABELLA 2 – RISULTATI DELLE PROVE DI CLASSIFICAZIONE E DETERMINAZIONE DEL PESO NATURALE DI VOLUME

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	11 di 32

PROGETTO
<i>Aseptic Manufacturing Facility</i> Chiesi Farmaceutici S.p.A.

Sondaggio	Campione (CR \ SH \ SPT)	Prof. (m)	Prof. (m) Valore medio	Descrizione	Umidità	Passante al setaccio 0.075 m
					W	
					%	%
S1	CI1	1.60 – 2.20	1.90	Argilla limosa	23.8	81.8
	CI2	5.40 – 6.00	5.70	Argilla	-	-
	CI3	8.50 - 9.00	8.75	Argilla	26.6	99.0
S3	CI1	3.00 – 3.70	3.35	Argilla limosa	23.1	93.5
	CI2	6.00 – 6.60	6.30	Argilla limosa	23.8	96.9
	CI3	9.00 – 9.60	9.30	Argilla	-	-
	CI4	13.60 – 14.10	13.85	Argilla	-	99.9
S4	CI1	2.00 – 2.70	2.35	Argilla limosa	-	-
	CI2	5.00 – 5.60	5.30	Argilla debolmente limosa	34	98.8
	CI3	9.00 - 9.60	9.30	Argilla debolmente limosa	-	-

TABELLA 3 – RISULTATI DEI DATI DI UMIDITÀ E PASSANTE AL SETACCIO 0.075 M

La carta della plasticità (cfr. Figura 4), mostra che 4 campioni ricadono nel campo delle argille inorganiche di media plasticità ($WL < 50\%$, CL), 1 campione ricade nel campo delle argille inorganiche con alta plasticità ed uno nel campo dei limi inorganici con alta plasticità ($WL > 50\%$, CH).

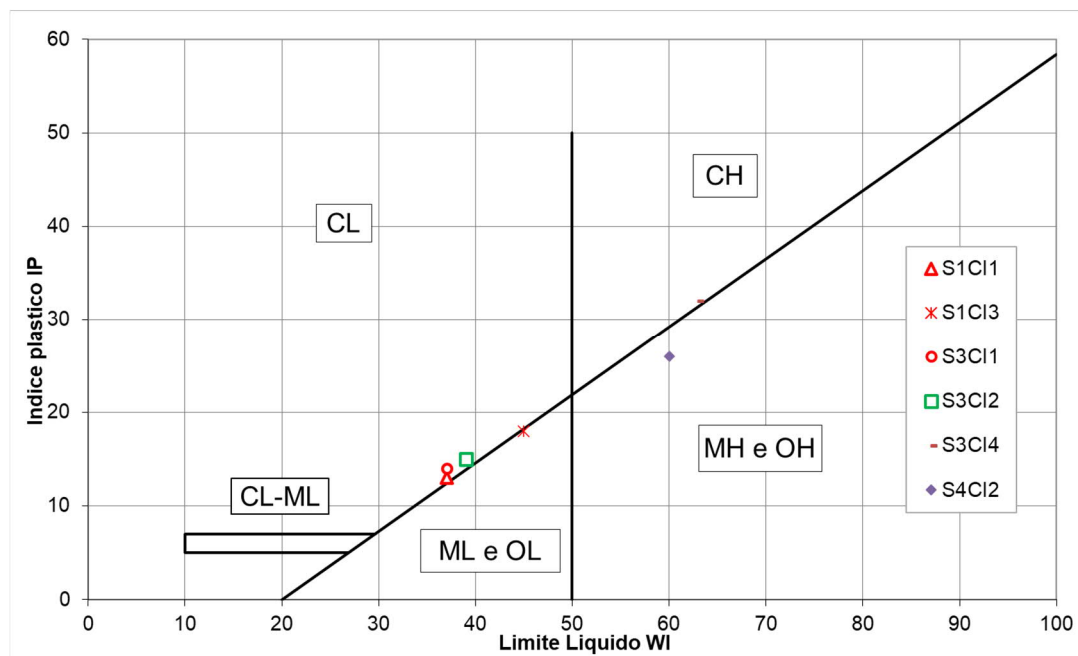



FIGURA 4 – CARTA DELLA PLASTICITÀ

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	12 di 32

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.

I parametri di resistenza al taglio (C_u , c' e ϕ') sono stati ricavati dai risultati delle prove di taglio diretto, di prova triassiale CD e di compressione ad espansione laterale libera (cfr. Tabella 4).


Sondaggio	Campione (CR \ SH \ SPT)	Prof. (m)	Prof. (m) Valore medio	Descrizione	Prove				
					Taglio diretto		Triassiale CD		CELL
					ϕ'	c'	ϕ'	c'	C_u
					°	KPa	°	KPa	KPa
S1	CI1	1.60 – 2.20	1.90	Argilla limosa	26.10	1.90			
	CI2	5.40 – 6.00	5.70	Argilla	25.40	1.50			
	CI3	8.50 – 9.00	8.75	Argilla			22.5	1.5	
S3	CI1	3.00 – 3.70	3.35	Argilla limosa	26.2	2.4			38
	CI2	6.00 – 6.60	6.30	Argilla limosa	25.3	1.9			
	CI3	9.00 – 9.60	9.30	Argilla	15.2	4.1			41
	CI4	13.60 – 14.10	13.85	Argilla	15.2	4.1			43
S4	CI1	2.00 – 2.70	2.35	Argilla limosa	24.3	1.9			29
	CI2	5.00 – 5.60	5.30	Argilla debolmente limosa					22
	CI3	9.00 – 9.60	9.30	Argilla debolmente limosa	23.9	3.1			

TABELLA 4 – RISULTATI DELLE PROVE DI TAGLIO DIRETTO, DI TX CD E ELL

Per quanto riguarda le prove edometriche, in Tabella 5 viene indicato il valore del modulo edometrico.

Sondaggio	Campione (CR \ SH \ SPT)	Prof. (m)	Prof. (m) Valore medio	Descrizione	Prove Edometriche
					Eed
					MPa
S1	CI1	1.60 – 2.20	1.90	Argilla limosa	2.27
S3	CI2	6.00 – 6.60	6.30	Argilla limosa	4.21
	CI3	9.00 – 9.60	9.30	Argilla	3.53
	CI4	13.60 – 14.10	13.85	Argilla	2.46
S4	CI1	2.00 – 2.70	2.35	Argilla limosa	1.32
	CI3	9.00 – 9.60	9.30	Argilla debolmente limosa	4.13

TABELLA 5 – RISULTATI DELLE PROVE EDOMETRICHE

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	13 di 32

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.

4.2. Elaborazione dei risultati delle indagini in situ

Come già detto, le indagini hanno evidenziato la presenza, nel sottosuolo, di depositi a comportamento coesivo sovrastanti orizzonti granulari costituiti da ghiaie. I depositi coesivi, suddivisi in 3 orizzonti nel modello geotecnico, sono stati caratterizzati utilizzando i dati forniti dalle prove penetrometriche statiche integrati con i risultati delle analisi di laboratorio, mentre il livello sottostante costituito da ghiaie, è stato caratterizzato utilizzando i dati forniti dalle prove SPT, eseguite durante i sondaggi a carotaggio continuo, analizzate in precedenza nel paragrafo 2.1.1.

Nei successivi paragrafi viene indicato come sono stati ricavati i parametri geotecnici per i terreni di natura coesiva e granulare.

Ovviamente le formule di correlazione utilizzate sono state valutate in modo da far corrispondere il più possibile i dati così interpretati con le prove di laboratorio.

4.2.1. Depositi coesivi

4.2.1.1 Resistenza al taglio in condizioni non drenate

La resistenza al taglio non drenata (C_u) è stata determinata dall'interpretazione delle prove penetrometriche statiche CPT, mediante la seguente equazione (Baligh e Campanella, 1975):

$$cu = \frac{q_c}{N_k}$$

assumendo $N_k = 22$.

Il grafico dei valori calcolati e dei relativi valori caratteristici è riportato in Figura 5.

4.2.1.2 Coesione efficace

La resistenza al taglio in condizioni drenate, o coesione efficace c' , è stata determinata facendo riferimento a quanto proposto da Cherubini (2000) (*Reliability evaluation of shallow foundation bearing capacity on c' ϕ' soils, Canadian Geotechnical journal, 37, 264-269*), applicando la correlazione più cautelativa:


$$c' = -0.1793 \cdot \phi' + 15.21$$

4.2.1.3 Modulo edometrico

Il modulo di deformazione confinato (E_{ed}) è stato ricavato dai valori di resistenza alla punta q_c ottenuti dalle prove penetrometriche statiche, in accordo alla correlazione di Mitchell e Gardner (1975). Il modulo edometrico si ottiene utilizzando l'espressione seguente:

$$E_{ed} = \alpha \cdot q_c$$

dove i valori di α sono riportati nella Tabella 6 (w_n = umidità naturale espressa in percentuale).

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOTECH.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	14 di 32

PROGETTO	
Aseptic Manufacturing Facility	Chiesi Farmaceutici S.p.A.

Argille di bassa plasticità (CL)	$q_c < 0.7$ (MPa)	$3 < \alpha < 8$
	$0.7 < q_c < 2$ (MPa)	$2 < \alpha < 5$
	$q_c > 2$ (MPa)	$1 < \alpha < 2.5$
Limi di bassa plasticità (ML)	$q_c < 2$ (MPa)	$1 < \alpha < 3$
	$q_c > 2$ (MPa)	$3 < \alpha < 6$
Limi e argille di alta plasticità (MH, CH)	$q_c < 2$ (MPa)	$2 < \alpha < 6$
Limi organici (OL)	$q_c < 1.2$ (MPa)	$2 < \alpha < 8$
Torba e argilla organica (Pt, OH)	$50 < w_n < 100$	$1.5 < \alpha < 4$
	$100 < w_n < 200$	$1 < \alpha < 1.5$
	$w_n > 200$	$0.4 < \alpha < 1$

TABELLA 6 – CORRELAZIONE DI MITCHELL E GARDNER (1975)

Il grafico dei valori calcolati e dei relativi valori caratteristici è riportato in Figura 6.

4.2.1.4 Angolo di resistenza al taglio


L'angolo di resistenza al taglio (ϕ'), è stato stimato in base alla correlazione proposta da Shioi e Fukuni (1982):

$$\Phi' = \sqrt{15 \cdot N_{SPT}} + 15$$

I valori di N_{SPT} sono ricavati partendo dal valore della resistenza alla punta R_p delle prove CPT, tramite la correlazione empirica di Robertson et al. 1983:

$$N_{SPT} = R_p / 4.5$$

Il grafico dei valori calcolati e dei relativi valori caratteristici è riportato in Figura 7.

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	15 di 32

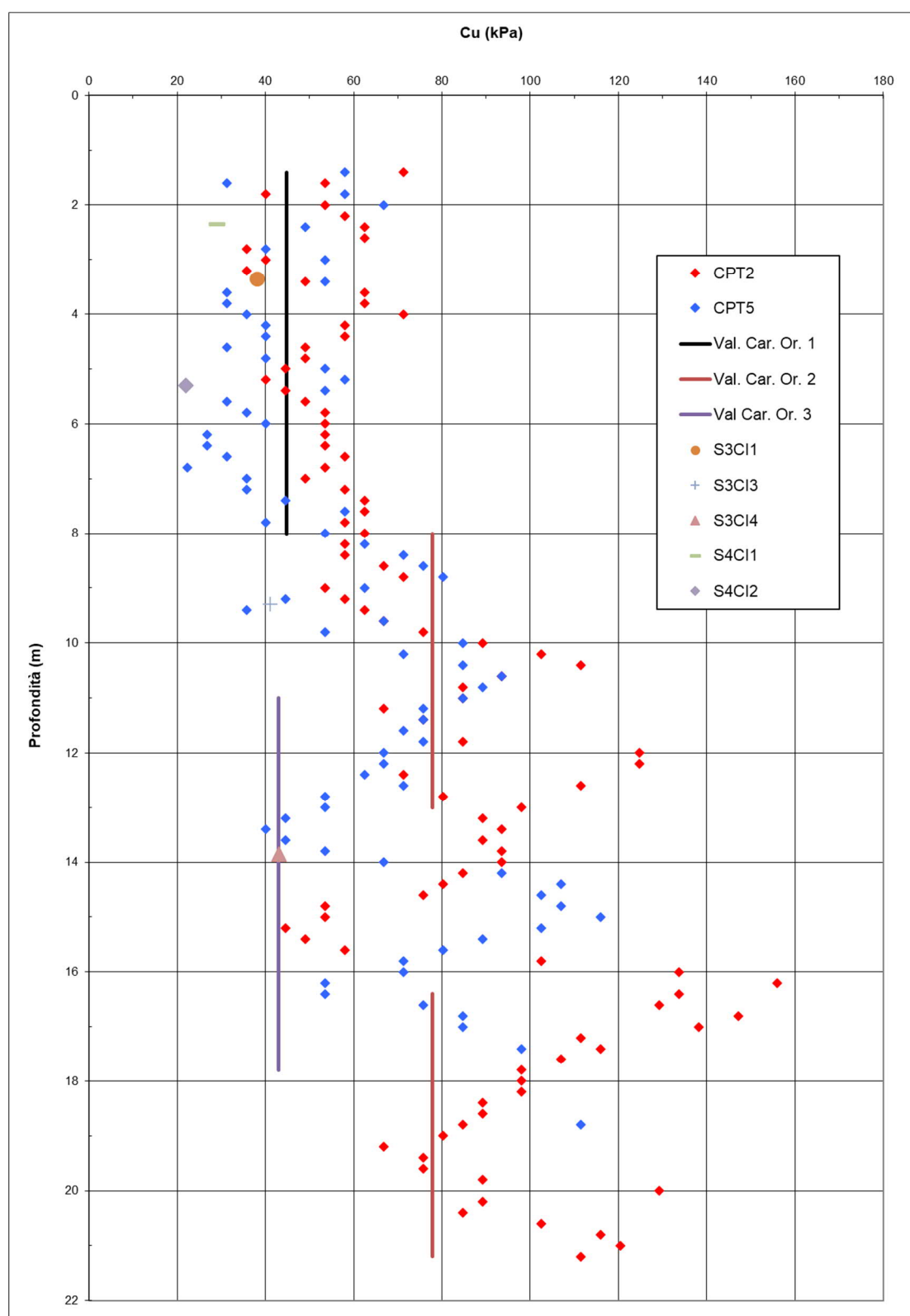


FIGURA 5 – CONFRONTO TRA I VALORI DI C_u RICAVATI DALLE PROVE PENETROMETRICHE E DALLE PROVE DI LABORATORIO

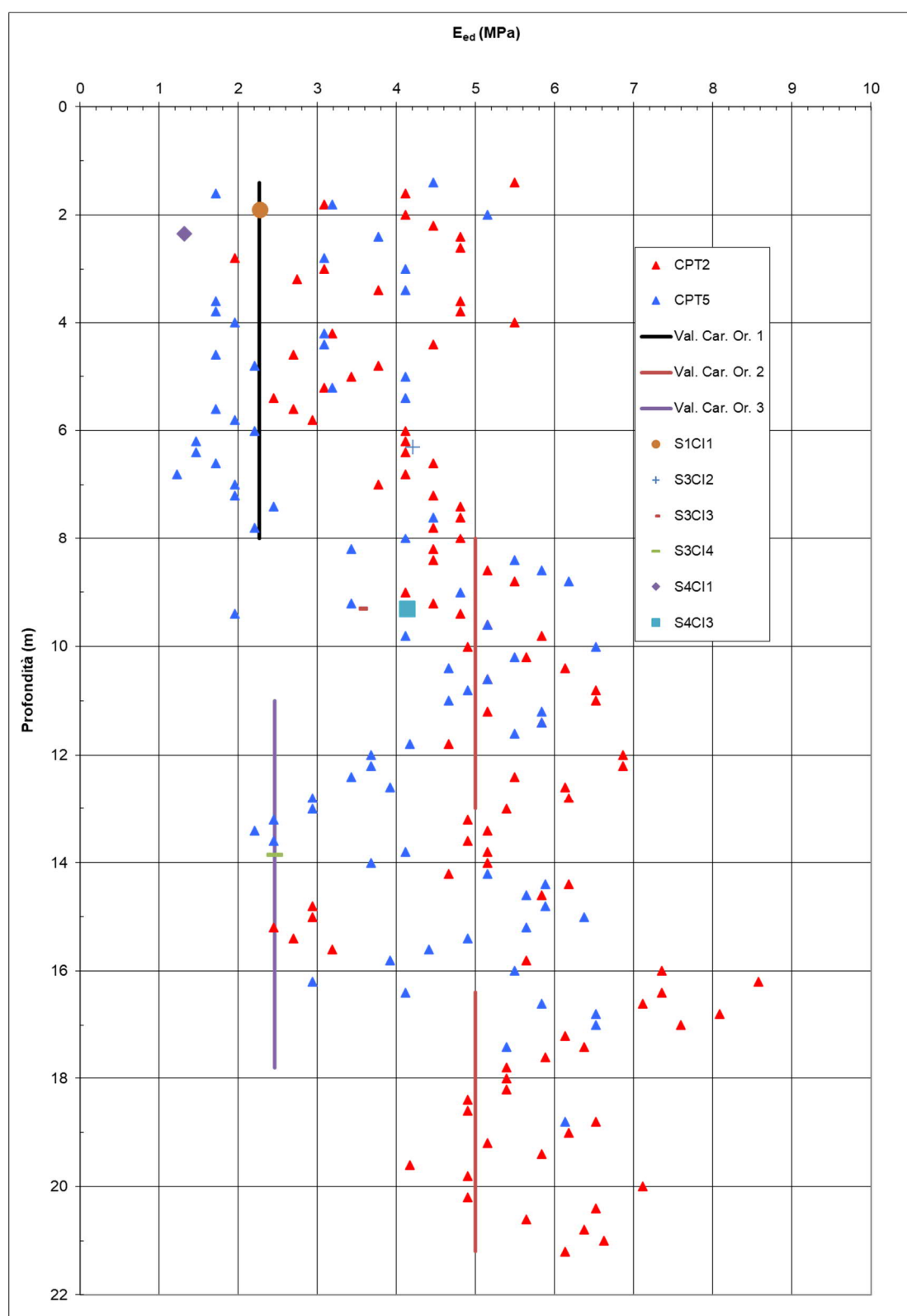


FIGURA 6 – CONFRONTO TRA I VALORI DI E_{ed} RICAVATI DALLE PROVE PENETROMETRICHE E DALLE ANALISI DI LABORATORIO

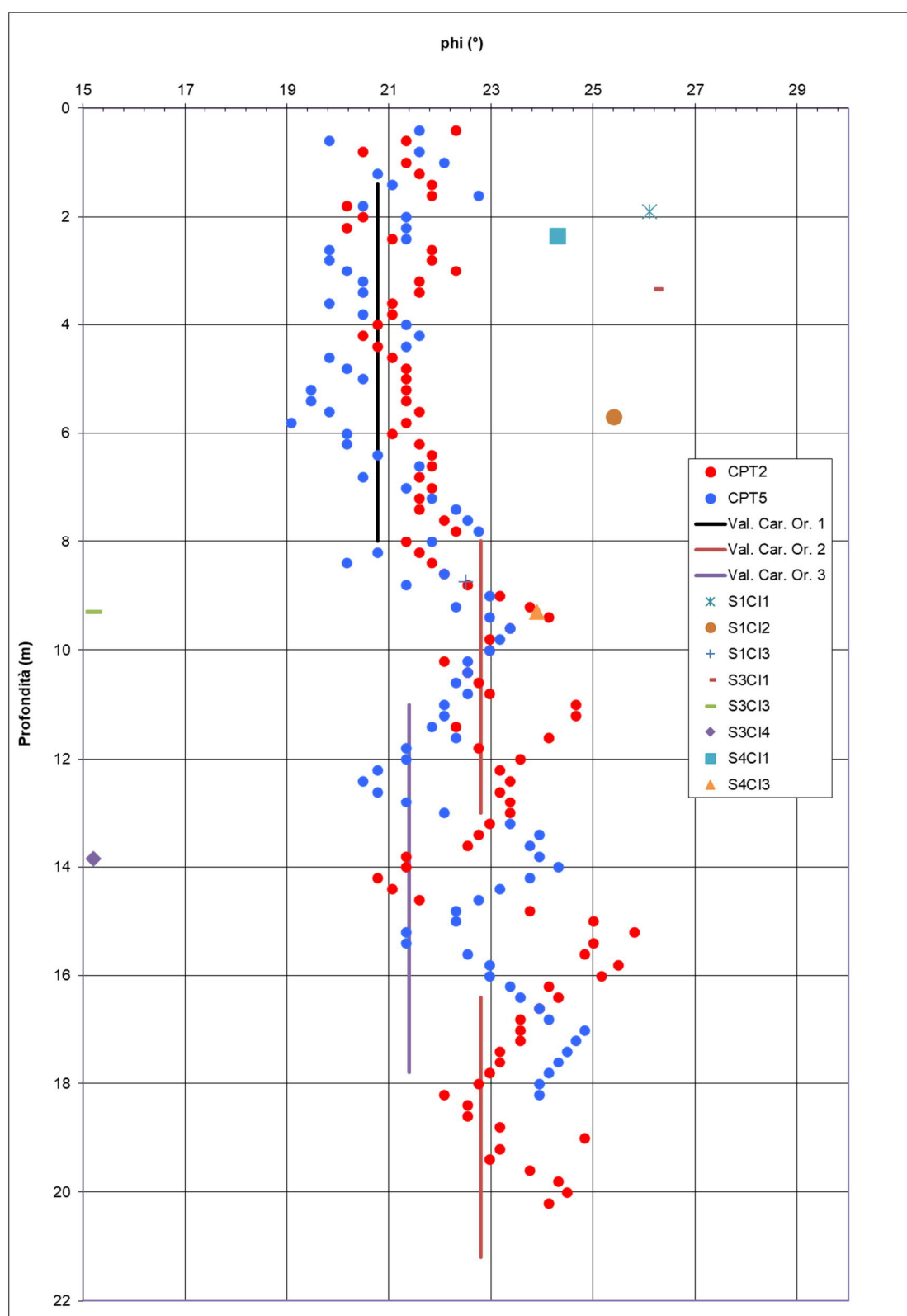


FIGURA 7 – CONFRONTO TRA VALORI DI PHI RICAVALI DALLE PROVE PENETROMETRICHE E DALLE ANALISI DI LABORATORIO

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.

4.2.2. Depositi granulari

La caratterizzazione geotecnica dei terreni granulari si è basata sull'elaborazione dei valori di N_{SPT} ottenuti dalle prove SPT effettuate all'interno dei sondaggi a carotaggio continuo S1, S3 e S4.

4.2.2.1 Modulo elastico

I valori del modulo elastico E (di Young) per i terreni granulari indagati sono stati ottenuti tramite la relazione proposta da D'Apollonia et al.:

$$E = 7.71 N_{SPT} + 191$$

Il valore N_{SPT} è stato ricavato direttamente dalle prove S.P.T.

4.2.2.2 Angolo di resistenza al taglio

L'angolo di resistenza al taglio (ϕ') è stato stimato mediante le formule di Shioi e Fukuni (Japanese Railway)

$$\phi' = (0.3 * N_{SPT}) + 27$$

4.3. Modello geotecnico

L'individuazione del modello geotecnico del terreno di fondazione, è stata basata sull'interpretazione della stratigrafia dei terreni effettuata mediante la ricostruzione delle sezioni litostratigrafiche, i valori così ottenuti sono stati poi correlati con i dati geotecnici ottenuti dalle prove di laboratorio effettuate sui campioni indisturbati determinati con i metodi descritti nel capitolo 4.2.

Nel modello geotecnico i parametri geotecnici, suddivisi nei vari orizzonti, vengono espressi sia mediante il valore medio che mediante il loro valore caratteristico, ai sensi della normativa (N.T.C. 01/2018), da utilizzare per valutazioni semiprobabilistiche (stati limite).


Il primo orizzonte coesivo individuato mediante modello litostratigrafico, sulla base dell'osservazione dei risultati ottenuti dalle prove penetrometriche e di laboratorio, è stata scomposto in due differenti orizzonti geotecnici (orizzonte 1 e orizzonte 2). Inoltre, la lente di argilla sabbiosa superficiale, ritenuta di spessore modesto, è stata inglobata all'interno dell'orizzonte 1.

I valori caratteristici della coesione non drenata e della coesione efficace e del modulo edometrico sono stati valutati come i valori corrispondenti al 5° percentile della distribuzione della media, utilizzando una distribuzione lognormale. Per quanto riguarda il valore caratteristico dell'angolo di attrito interno, il valore è sempre riferito al 5° percentile della distribuzione della media, utilizzando però una distribuzione gaussiana (normale). Di seguito viene proposta la caratterizzazione di dettaglio e i singoli orizzonti.

In Figura 8 viene riportato, a titolo esemplificativo, il grafico della distribuzione lognormale dei valori della coesione non drenata dell'orizzonte 2.

In tale esempio a fronte di un parametro caratteristico calcolato di $C_u = 77.8$ kPa, il margine di errore, considerato l'insieme dei dati disponibili, risulta pari a circa 4.93 kPa, con un intervallo di confidenza del 95%.

Tali elaborazioni sono state effettuate per tutti i parametri geotecnici per ciascun orizzonte individuato.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	19 di 32

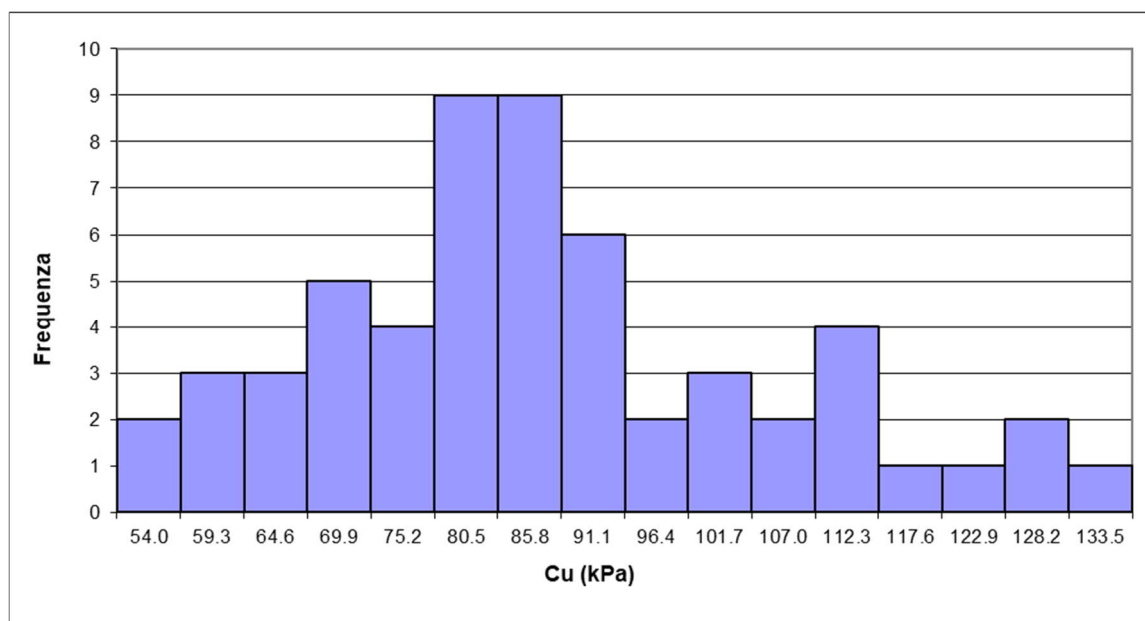


FIGURA 8 – DISTRIBUZIONE DEI VALORI DI CU PER L'ORIZZONTE 2

Riporto.

- ✓ Profondità: da p.c. a -0.35/-0.45 m da p.c.;
- ✓ Materiale costituito da terreni di riporto;
- ✓ Parametri geotecnici: non significativi per l'opera in progetto.

Orizzonte 1

- ✓ Profondità: da -0.35/-0.45 m a -6.20/-8.00 m da p.c.;
- ✓ Litologia: depositi costituiti da materiali argilloso-limosi
- ✓ Parametri geotecnici:
 - ✓ peso specifico $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$
 - ✓ angolo di attrito interno (ϕ')
 - valore medio $\phi_m = 20.95^\circ$
 - valore caratteristico $\phi_k = 20.78^\circ$
 - ✓ coesione efficace (c')
 - valore medio $c'_m = 11.45 \text{ kPa}$
 - valore caratteristico $c'_k = 11.42 \text{ kPa}$
 - ✓ coesione non drenata (C_u)
 - valore medio: $C_{u_m} = 48.08 \text{ kPa}$
 - valore caratteristico: $C_{u_k} = 38.00 \text{ kPa}$
 - ✓ modulo edometrico (E_{ed})

PROGETTO	
Aseptic Manufacturing Facility	Chiesi Farmaceutici S.p.A.


valore medio: $E_{ed_m} = 3.37 \text{ MPa}$
valore caratteristico: $E_{ed_k} = 2.27 \text{ MPa}$

Orizzonte 2

- ✓ Profondità: da -6.20/-8.00 m a -11.50/15.00 m da p.c.
- ✓ Litologia: depositi costituiti da materiali argilloso-limosi
- ✓ Parametri geotecnici:
 - ✓ peso specifico $\gamma = 19.20 \text{ kN/m}^3$
 - ✓ angolo di attrito interno (ϕ')
 - valore medio $\phi_m = 23.00^\circ$
 - valore caratteristico $\phi_k = 22.80^\circ$
 - ✓ coesione efficace (c')
 - valore medio $c'_m = 11.12 \text{ kPa}$
 - valore caratteristico $c'_k = 11.07 \text{ kPa}$
 - ✓ coesione non drenata (C_u)
 - valore medio: $C_{u_m} = 83.18 \text{ kPa}$
 - valore caratteristico: $C_{u_k} = 77.87 \text{ kPa}$
 - ✓ modulo edometrico (E_{ed})
 - valore medio: $E_{ed_m} = 5.43 \text{ MPa}$
 - valore caratteristico: $E_{ed_k} = 5.00 \text{ MPa}$

Orizzonte 3

- ✓ Profondità: da -11.50/-15.00 m a -16.40/-23.00 m da p.c.
- ✓ Litologia: depositi costituiti materiali argilloso-torbosi
- ✓ Parametri geotecnici:
 - ✓ peso specifico $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
 - ✓ angolo di attrito interno (ϕ')
 - valore medio $\phi_m = 22.50^\circ$
 - valore caratteristico $\phi_k = 21.40^\circ$
 - ✓ coesione efficace (c')
 - valore medio $c'_m = 11.21 \text{ kPa}$
 - valore caratteristico $c'_k = 11.16 \text{ kPa}$
 - ✓ coesione non drenata (C_u)
 - valore medio: $C_{u_m} = 84.61 \text{ kPa}$
 - valore caratteristico: $C_{u_k} = 43.00 \text{ kPa}$
 - ✓ modulo edometrico (E_{ed})
 - valore medio: $E_{ed_m} = 4.53 \text{ MPa}$


 EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING. GEOLOGY.</small>	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	21 di 32

PROGETTO	
<i>Aseptic Manufacturing Facility</i>	Chiesi Farmaceutici S.p.A.

valore caratteristico: $E_{ed_k} = 2.46 \text{ MPa}$

Orizzonte 4

- ✓ Profondità: da -16.40/-23.00 m a max profondità indagata da p.c.
- ✓ Litologia: depositi ghiaiosi
- ✓ Parametri geotecnici:
 - ✓ peso specifico $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 - ✓ angolo di attrito interno (ϕ')
 - valore caratteristico $\phi_k = 39.00^\circ$
 - ✓ modulo elastico (E)
 - valore caratteristico: $E_k = 34.60 \text{ MPa}$

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	22 di 32

5. VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI FONDALI

Nel presente capitolo vengono descritte le formule e i criteri utilizzati per il calcolo delle curve di carico relative alle fondazioni profonde.

5.1. Pali di fondazione

La realizzazione della nuova struttura prevede fondazioni su pali di grande diametro (800 mm).

Nel presente capitolo viene sviluppata la valutazione della capacità portante dei pali posti ad una quota di 3.60 m dal piano campagna attuale.

La falda è stata considerata, a favore di sicurezza, alla quota della testa del palo.

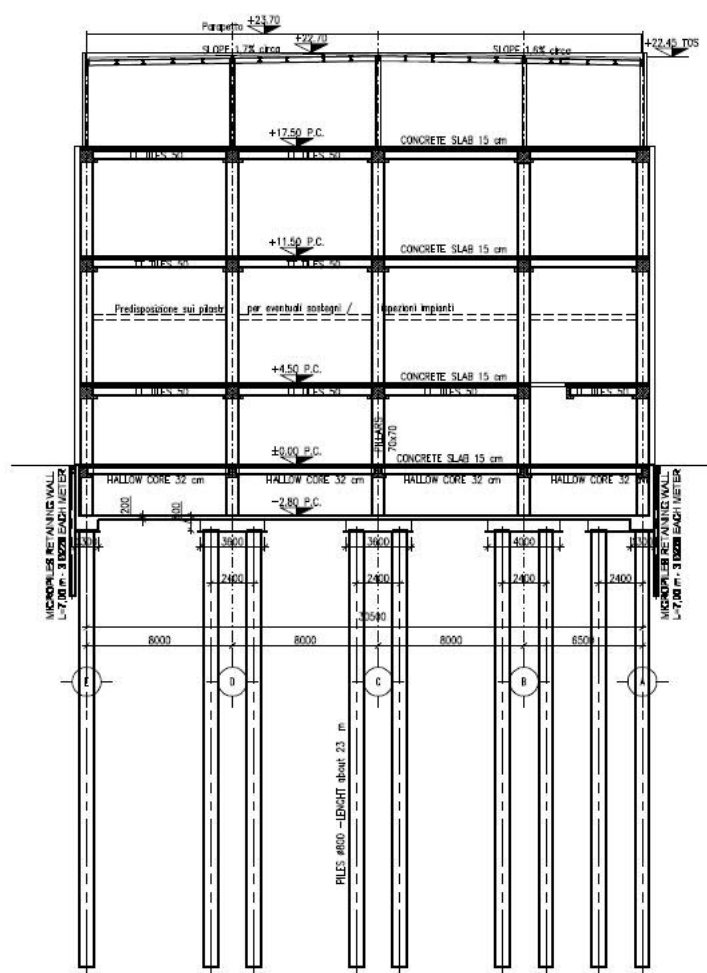


FIGURA 9 – SEZIONE DELL'EDIFICIO CON FONDAZIONI PROFONDE

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.

5.1.1. Verifica agli stati limite ultimi

Le verifiche della capacità portante sono state eseguite con il metodo degli stati limite ultimi (SLU), come previsto dal D.M. 17-01-2018 (NTC).

Le verifiche sono state eseguite con l'approccio A1+M1+R3

Come riportato nel capitolo 6 delle N.T.C. 2018 la fondazione nei confronti del carico limite si considera in grado di sopportare il carico di progetto quando è verificata la seguente disuguaglianza:

$$F_{c,d} \leq R_{c,d}$$

Dove $F_{c,d}$ è il carico assiale di compressione assunto in progetto, $R_{c,d}$ è la resistenza di progetto del terreno allo stato limite ultimo.

Per ottenere il valore della resistenza di progetto ($R_{c,d}$), si sono applicati ai valori caratteristici della resistenza alla base e della resistenza laterale, dei coefficienti di sicurezza

parziali γ_b e γ_s , in accordo con la seguente equazione:

$$R_{c,d} = R_{b,d} + R_{s,d} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_b} + \frac{R_{s,k}}{\gamma_s}$$

I valori dei coefficienti di sicurezza parziali γ_b e γ_s , da applicare dipendono dall'approccio progettuale considerato, per i pali trivellati, sono riportati nella seguente Tabella 7.

Resistenza	Simbolo	Pali trivellati
	γ_r	R3
Base	γ_b	1.35
Laterale in compressione	γ_s	1.15
Laterale in trazione	γ_{st}	1.25


TABELLA 7 – COEFFICIENTI PARZIALI γ_r DA APPLICARE ALLE RESISTENZE CARATTERISTICHE PER PALI TRIVELLATI, DA TABELLA 6.4.II DELLE N.T.C. 2018

Per il calcolo della resistenza caratteristica R_k sono stati utilizzati metodi di calcolo analitici, a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici.

Il valore caratteristico della resistenza R_k è dato dal minore dei valori ottenuti applicando alle resistenze calcolate R_{cal} i fattori di correzione ξ in funzione del numero di verticali di indagine:

$$R_k = MIN \left\{ \frac{(R_{cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

I valori di fattori di correzione ξ in funzione del numero di verticali di indagine sono riportati in Tabella 8.

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	24 di 32

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.

N° di verticali indagate	3
ξ_3	1.60
ξ_4	1.48

TABELLA 8 – FATTORI DI CORREZIONE ξ IN FUNZIONE DEL NUMERO DI VERTICALI DI INDAGINE, DA TABELLA 6.4.IV DELLE N.T.C. 2018

Ai valori caratteristici dei parametri geotecnici, sono stati applicati i coefficienti parziali della combinazione M1.

Parametro	Coefficiente Parziale	Combinazioni
		M1
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	γ_ϕ	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00

TABELLA 9 - COEFFICIENTI PARZIALI PER I PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO DA TAB. 6.2.II DELLE N.T.C. 2018

5.1.1.1 Resistenza caratteristica e di progetto del palo singolo

La resistenza caratteristica del palo è data dalla somma di due componenti: la portata della base del palo e la portata per attrito laterale, la formula per il calcolo è la seguente:

$$R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k} = A_b \cdot q_{b,k} + A_s \cdot \tau_{s,k}$$

dove:

$R_{c,k}$ = resistenza caratteristica,

$R_{b,k}$ = resistenza caratteristica alla base,

$R_{s,k}$ = resistenza caratteristica per attrito laterale,

A_b = Area della base del palo,

A_s = Area laterale del palo,

$q_{b,k}$ = valore caratteristico unitario della portata di base,

$\tau_{s,k}$ = valore caratteristico unitario per attrito laterale.

Il calcolo della $q_{b,k}$ e della $\tau_{s,k}$ è stato eseguito attraverso le equazioni riportate nel seguito, utilizzando i parametri geotecnici e gli spessori degli strati riportati nel modello geotecnico (§ 4.3).

Valore caratteristico unitario della portata di base:

per terreni coesivi $q_{b,k} = C_{ud} \cdot N_c + \sigma'_{v0}$


per terreni granulari $q_{b,k} = N_q \cdot \sigma'_{v0}$

Valore caratteristico unitario per attrito laterale:

per terreni coesivi $\tau_{s,k} = \alpha \cdot C_{ud}$

per terreni granulari $\tau_{s,k} = K \cdot \sigma'_{v0} \cdot \tan \delta'$

dove :

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOTECHNICAL	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	25 di 32

PROGETTO	
Aseptic Manufacturing Facility	Chiesi Farmaceutici S.p.A.

- Cu_d = valore di progetto della coesione non drenata
- N_c = fattore di capacità portante, posto uguale a 9 (Skempton 1951)
- σ'_{v0} = tensione verticale efficace, alla quota della punta del palo
- N_q = fattore di capacità portante
- K = coefficiente di spinta orizzontale, assunto variabile in funzione della profondità secondo Tourme e Reese: $K = 0.7$ per profondità < 7.5 m, $K = 0.6$ per profondità comprese tra 7.5 e 12 m, $K = 0.5$ per profondità > 12 m.
- δ' = angolo di attrito palo terreno, considerato uguale a $(\phi'_d - 3)$ per tener conto del rimaneggiamento che il terreno subisce a causa della realizzazione del palo.
- α = coefficiente di adesione, è stato utilizzato il valore di α derivante dalla curva fornita da AGI (1984), (v. Figura 10).

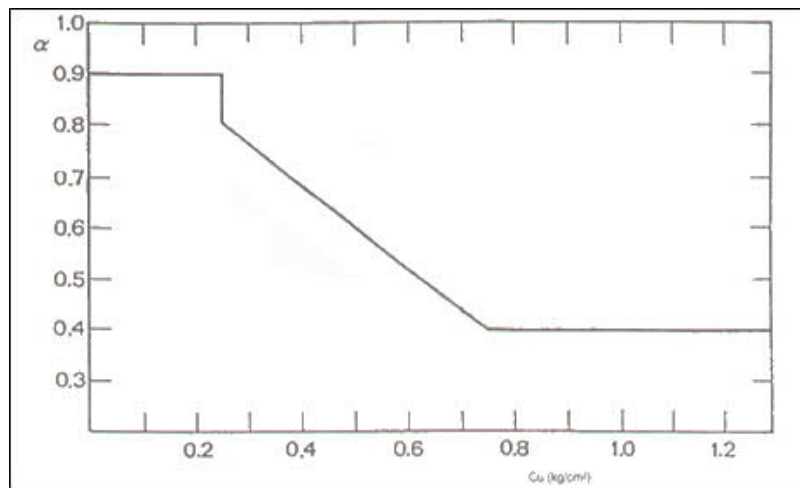



FIGURA 10 – RELAZIONE TRA COESIONE NON DRENATA E COEFFICIENTE DI ADESIONE

Sono stati inoltre imposti dei limiti superiori alle tensioni mobilitabili lungo il fusto ed alla portata unitaria di base, in accordo con le indicazioni di Reese-Wright et al. (1978), che rispettivamente sono state assunte pari a:

$$\tau_l = 200 \text{ kPa}$$

$$q_b = 4.50 \text{ MPa}$$

Inoltre, nel calcolo della portata di base, si è tenuto conto della riduzione della capacità portante, nel caso di terreni stratificati, come quelli presenti nell'area di intervento, in cui uno strato portante ricopre uno strato sottostante di terreno tenero (v. Figura 11), questo per tener conto della possibilità di rottura del terreno per punzonamento.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	26 di 32

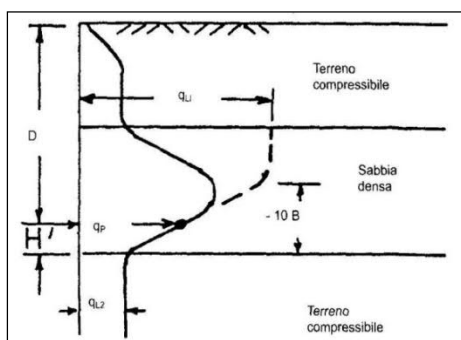


FIGURA 11 – PORTATA DI BASE IN PRESENZA DI TERRENO STRATIFICATO

Infine si è tenuto conto anche della riduzione della capacità portante di base, nel caso di uno strato portante al di sotto di terreno tenero (v. Figura 12), come nel caso in esame, in cui al di sotto degli strati coesivi sono presenti depositi plurimetri di terreni granulari. Questo perché per esprimere tutta la capacità portante di base, il palo deve essere immerso per un certo tratto nello strato portante; tale lunghezza di immersione è stata considerata pari a 5 volte il diametro del palo.

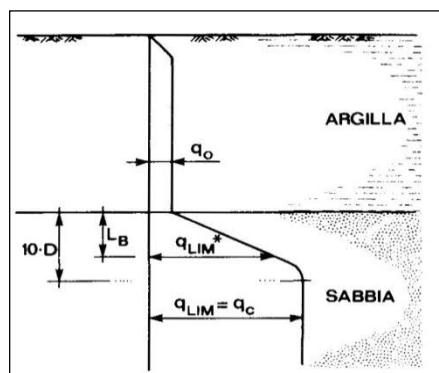


FIGURA 12 – DIPENDENZA DELLA PORTATA LIMITE DI BASE DALLA LUNGHEZZA DI IMMORSAMENTO


5.1.2. Curve di carico

In Figura 13 si riportano valori della resistenza di progetto ($R_{c,d}$ Approccio A1++M1+R3) espressa in tonnellate, in forma grafica, in funzione della profondità dal palo da 800 mm.

Le verifiche sono state effettuate tenendo in considerazione le due sole verticali con profondità superiori ai pali di progetto.

Per il calcolo delle curve di carico è stato utilizzato il foglio di calcolo CA.PA.SLU. 3.0 appositamente realizzato da Engeo S.r.l.

I tabulati di calcolo ed i grafici completi del foglio di calcolo sono riportati nel Cap. 5.2.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	27 di 32

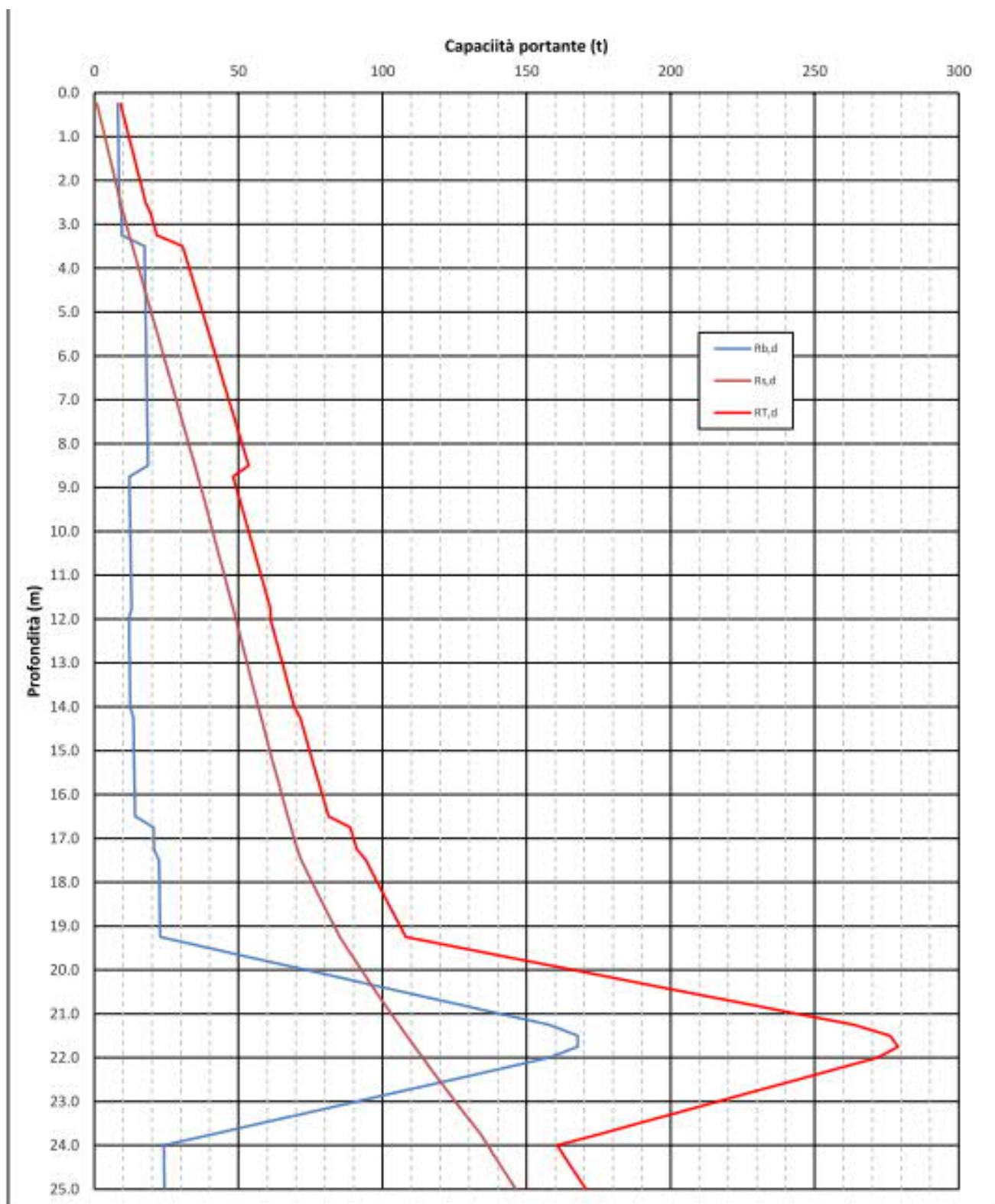


FIGURA 13 – CURVE DELLE RESISTENZE DI PROGETTO (A1+M1+R3) PALO 800 MM

PROGETTO
Aseptic Manufacturing Facility Chiesi Farmaceutici S.p.A.

5.1.3. Efficienza della palificata

Visto che il palo è stato calcolato come agente per la sola armatura l'interasse tra i pali è sempre maggiore di 3 volte il diametro del palo, pertanto si ritiene che l'efficienza della palificata possa essere considerata $\eta=1$.

5.1.4. Modulo di reazione laterale

Per il calcolo di pali soggetti a carichi trasversali, si forniscono i valori del modulo di reazione laterale K_s .

Il valore di K_s è stato valutato tramite la seguente espressione:

$$K_s = A_s + B_s \cdot \tan^{-1}\left(\frac{Z}{B}\right)$$


dove:

- il termine A_s è stato valutato raddoppiando la formula di Vesić così espressa: $A_s = 2 \cdot \frac{E_s}{B \cdot (1 - \nu^2)}$
dove E_s è il modulo elastico dell'orizzonte di terreno, B è il diametro del palo e ν è il coefficiente di Poisson dell'orizzonte di terreno;
- il termine B_s è dato da $80 \cdot \bar{q} \cdot N_q$, dove \bar{q} è il carico litostatico a metà dello strato, ed il termine
fattore di capacità portante $N_q = e^{\gamma \cdot \tan \phi} \cdot \tan^2(45 + \frac{\phi}{2})$;
- Z è la profondità a metà dello strato e B è il diametro del palo.
- I parametri geotecnici quali E_s e ϕ sono i valori caratteristici riportati nel capitolo 4.3 per i vari orizzonti.

Nella Tabella 10 seguente si riportano i valori del modulo laterale di reazione per una verticale media considerata.

Orizzonte	Tetto da testa palo (m)	Base da t.p. (m)	Spessore (m)	Prof media (m)	ν	K_s (MN/m ³)
1	0	2.6	2.6	1.3	0.35	57.72
2	2.6	8.7	6.1	5.65	0.35	17.33
3	8.7	14.2	5.5	11.45	0.35	11.63
4	14.2	17.5	3.3	15.85	0.35	9.73
5	17.5	23.8	6.3	20.65	0.35	200.58
6	23.8	27	3.2	25.4	0.35	127.84

TABELLA 10 - VALORI DEL MODULO DI REAZIONE LATERALE K_s

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING. GEOLOGY.	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geotecnica	Febbraio 2021	0	29 di 32

5.2. Tabulati e grafici di calcolo dei pali

5.2.1. Palo da 800 mm

CA.PA.SLU. v. 3.0



CAPACITA' PORTANTE PALO: Aseptic Manufacturing				
Caratteristiche del palo			Coeff. N° prove	
Diametro (m)	0.80		ζ_3	ζ_4
Metodo di realizzazione:	trivellato		1.60	1.48
Quota testa palo:	-3.60 da p.c.		Coefficienti parziali	
			R3	γ_b
				γ_s
				1.35
				1.15

Prof. m	Capacità portante caratteristica		
	$R_{b,K}$ t	$R_{s,K}$ t	$R_{T,K}$ t
0.25	11.02	1.05	12.07
0.50	11.10	2.10	13.20
0.75	11.18	3.15	14.33
1.00	11.26	4.20	15.46
1.25	11.34	5.25	16.59
1.50	11.42	6.30	17.72
1.75	11.50	7.34	18.85
2.00	11.58	8.39	19.98
2.25	11.66	9.44	21.11
2.50	11.74	10.49	22.24
2.75	12.78	11.61	24.39
3.00	12.87	12.79	25.66
3.25	12.95	13.97	26.92
3.50	23.57	15.22	38.79
3.75	23.65	16.46	40.12
4.00	23.73	17.71	41.44
4.25	23.81	18.96	42.77
4.50	23.89	20.21	44.10
4.75	23.97	21.45	45.42
5.00	24.05	22.70	46.75
5.25	24.13	23.95	48.08
5.50	24.21	25.19	49.41
5.75	24.29	26.44	50.73
6.00	24.37	27.69	52.06
6.25	24.45	28.94	53.39
6.50	24.53	30.18	54.72
6.75	24.61	31.43	56.04
7.00	24.69	32.68	57.37
7.25	24.77	33.93	58.70
7.50	24.85	35.17	60.02
7.75	24.93	36.42	61.35
8.00	25.01	37.67	62.68
8.25	25.09	38.91	64.01
8.50	25.17	40.16	65.33
8.75	16.42	41.37	57.78
9.00	16.50	42.57	59.07
9.25	16.59	43.77	60.36
9.50	16.68	44.93	61.61
9.75	16.76	46.09	62.86
10.00	16.85	47.26	64.11
10.25	16.94	48.42	65.35
10.50	17.02	49.58	66.60
10.75	17.11	50.74	67.85
11.00	17.20	51.90	69.09
11.25	17.28	53.06	70.34
11.50	17.37	54.22	71.59

Capacità portante di progetto		
A1+M1+R3		
$R_{b,d}$ t	$R_{s,d}$ t	$R_{T,d}$ t
8.16	0.91	9.08
8.22	1.82	10.05
8.28	2.74	11.02
8.34	3.65	11.99
8.40	4.56	12.96
8.46	5.47	13.94
8.52	6.39	14.91
8.58	7.30	15.88
8.64	8.21	16.85
8.70	9.12	17.82
9.47	10.09	19.56
9.53	11.12	20.65
9.60	12.15	21.74
17.46	13.23	30.69
17.52	14.32	31.84
17.58	15.40	32.98
17.64	16.49	34.12
17.70	17.57	35.27
17.76	18.66	36.41
17.82	19.74	37.56
17.87	20.82	38.70
17.93	21.91	39.84
17.99	22.99	40.99
18.05	24.08	42.13
18.11	25.16	43.27
18.17	26.25	44.42
18.23	27.33	45.56
18.29	28.42	46.71
18.35	29.50	47.85
18.41	30.58	48.99
18.47	31.67	50.14
18.53	32.75	51.28
18.59	33.84	52.42
18.65	34.92	53.57
12.16	35.97	48.13
12.23	37.02	49.24
12.29	38.06	50.35
12.35	39.07	51.43
12.42	40.08	52.50
12.48	41.09	53.57
12.55	42.10	54.65
12.61	43.11	55.72
12.67	44.12	56.79
12.74	45.13	57.87
12.80	46.14	58.94
12.87	47.15	60.01



EN GEO S.r.l.
ENGINEERING GEOLOGY

Elaborato

Relazione geotecnica

Data

Febbraio 2021

Agg.

0

Pag.

30 di 32

CA.PA.SLU, v. 3.0



Prof.	Capacità portante caratteristica		
	$R_{b,K}$	$R_{s,K}$	$R_{T,K}$
11.75	17.46	55.38	72.84
12.00	16.23	56.50	72.72
12.25	16.31	57.61	73.92
12.50	16.39	58.73	75.12
12.75	16.47	59.85	76.32
13.00	16.55	60.97	77.51
13.25	16.63	62.08	78.71
13.50	16.71	63.20	79.91
13.75	16.79	64.32	81.11
14.00	16.87	65.44	82.30
14.25	18.32	66.60	84.92
14.50	18.41	67.76	86.16
14.75	18.49	68.92	87.41
15.00	18.58	70.08	88.66
15.25	18.67	71.24	89.91
15.50	18.75	72.44	91.20
15.75	18.84	73.65	92.49
16.00	18.93	74.85	93.78
16.25	19.01	76.05	95.07
16.50	19.10	77.26	96.36
16.75	27.81	78.51	106.32
17.00	27.89	79.75	107.65
17.25	27.97	81.00	108.97
17.50	30.33	82.67	113.00
17.75	30.42	84.80	115.21
18.00	30.50	86.95	117.45
18.25	30.59	89.12	119.71
18.50	30.67	91.32	121.99
18.75	30.76	93.54	124.30
19.00	30.85	95.78	126.63
19.25	30.93	98.05	128.99
19.50	53.69	100.87	154.56
19.75	76.44	103.72	180.16
20.00	99.19	106.61	205.81
20.25	121.94	109.54	231.48
20.50	144.70	112.50	257.20
20.75	167.45	115.50	282.95
21.00	190.20	118.54	308.74
21.25	212.95	121.61	334.56
21.50	226.45	124.72	351.16
21.75	226.48	127.86	354.34
22.00	213.23	131.04	344.27
22.25	190.65	134.26	324.91
22.50	168.06	137.52	305.58
22.75	145.48	140.81	286.29
23.00	122.90	144.13	267.03
23.25	100.32	147.49	247.82
23.50	77.74	150.89	228.63
23.75	55.16	154.33	209.49
24.00	32.58	157.06	189.64
24.25	32.67	159.81	192.48
24.50	32.75	162.59	195.34
24.75	32.84	165.40	198.23
25.00	32.93	168.22	201.15

Capacità portante di progetto		
Approccio 2		
$R_{b,d}$	$R_{s,d}$	$R_{T,d}$
12.93	48.16	61.09
12.02	49.13	61.15
12.08	50.10	62.18
12.14	51.07	63.21
12.20	52.04	64.24
12.26	53.01	65.27
12.32	53.99	66.30
12.38	54.96	67.33
12.44	55.93	68.36
12.49	56.90	69.39
13.57	57.91	71.48
13.64	58.92	72.55
13.70	59.93	73.63
13.76	60.94	74.70
13.83	61.95	75.77
13.89	62.99	76.89
13.96	64.04	78.00
14.02	65.09	79.11
14.08	66.13	80.22
14.15	67.18	81.33
20.60	68.27	88.87
20.66	69.35	90.01
20.72	70.43	91.16
22.47	71.89	94.36
22.53	73.74	96.27
22.59	75.61	98.20
22.66	77.49	100.15
22.72	79.41	102.13
22.79	81.34	104.12
22.85	83.29	106.14
22.91	85.26	108.18
39.77	87.71	127.48
56.62	90.19	146.82
73.47	92.71	166.18
90.33	95.25	185.58
107.18	97.83	205.01
124.04	100.44	224.47
140.89	103.08	243.97
157.74	105.75	263.49
167.74	108.45	276.19
167.76	111.19	278.95
157.95	113.95	271.90
141.22	116.75	257.97
124.49	119.58	244.07
107.77	122.44	230.21
91.04	125.33	216.37
74.31	128.26	202.57
57.59	131.21	188.80
40.86	134.20	175.06
24.13	136.57	160.71
24.20	138.97	163.17
24.26	141.38	165.65
24.32	143.82	168.15
24.39	146.28	170.67

CA.PA.SLU. v. 3.0

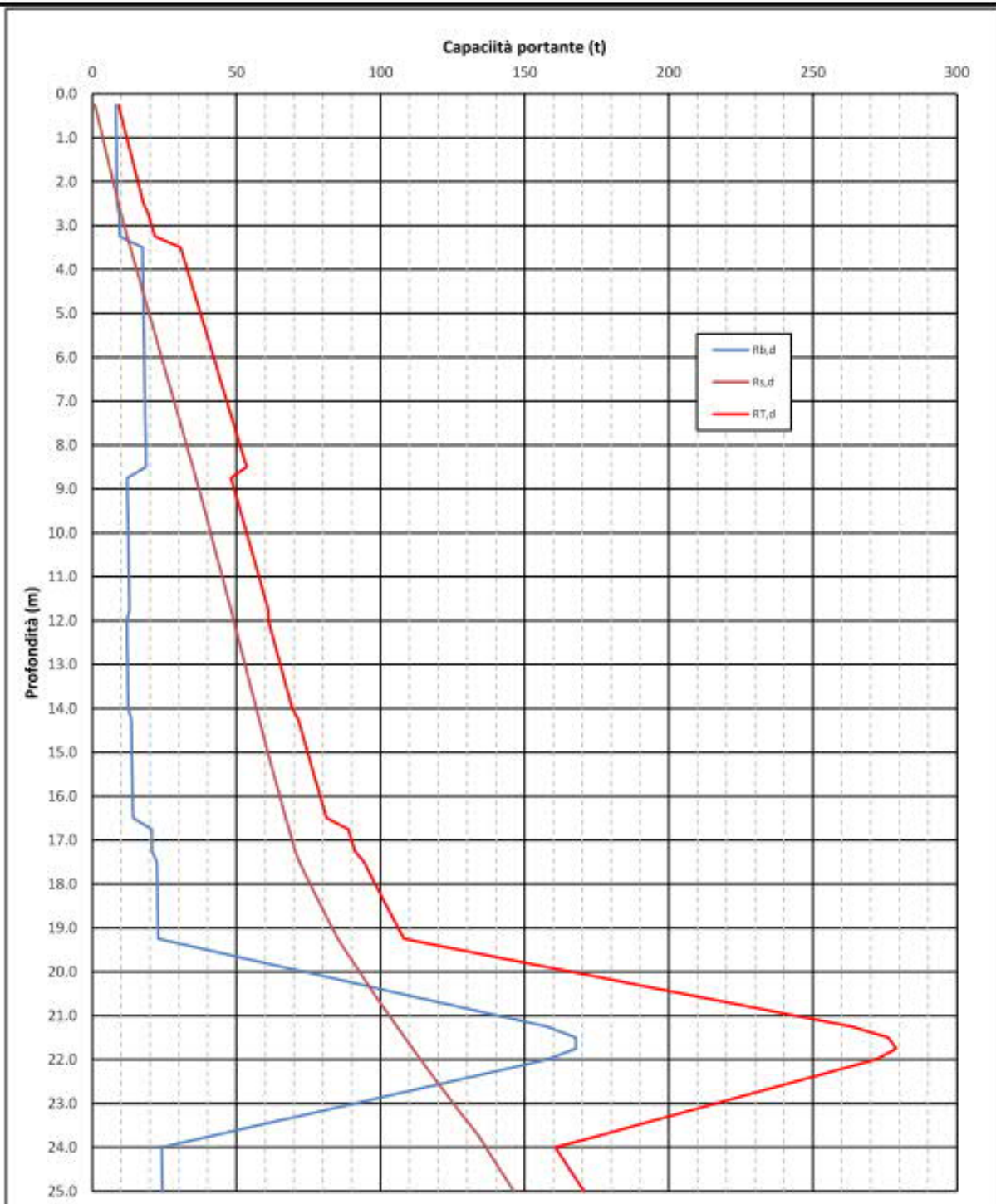


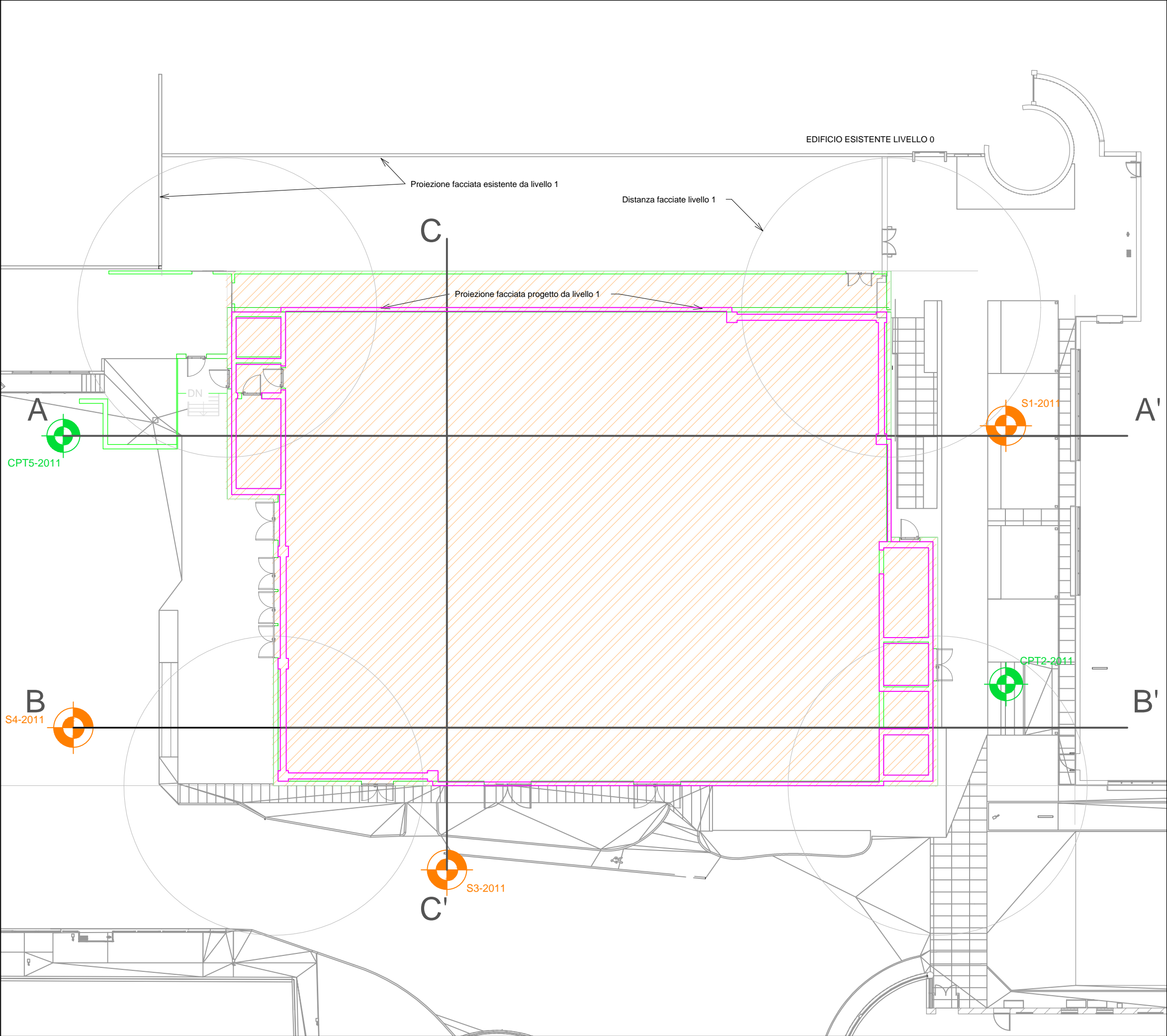
CAPACITA' PORTANTE PALO: Aseptic Manufacturing

Caratteristiche del palo


Diametro (m) 0.80 trivellato


CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO APPROCCIO 2



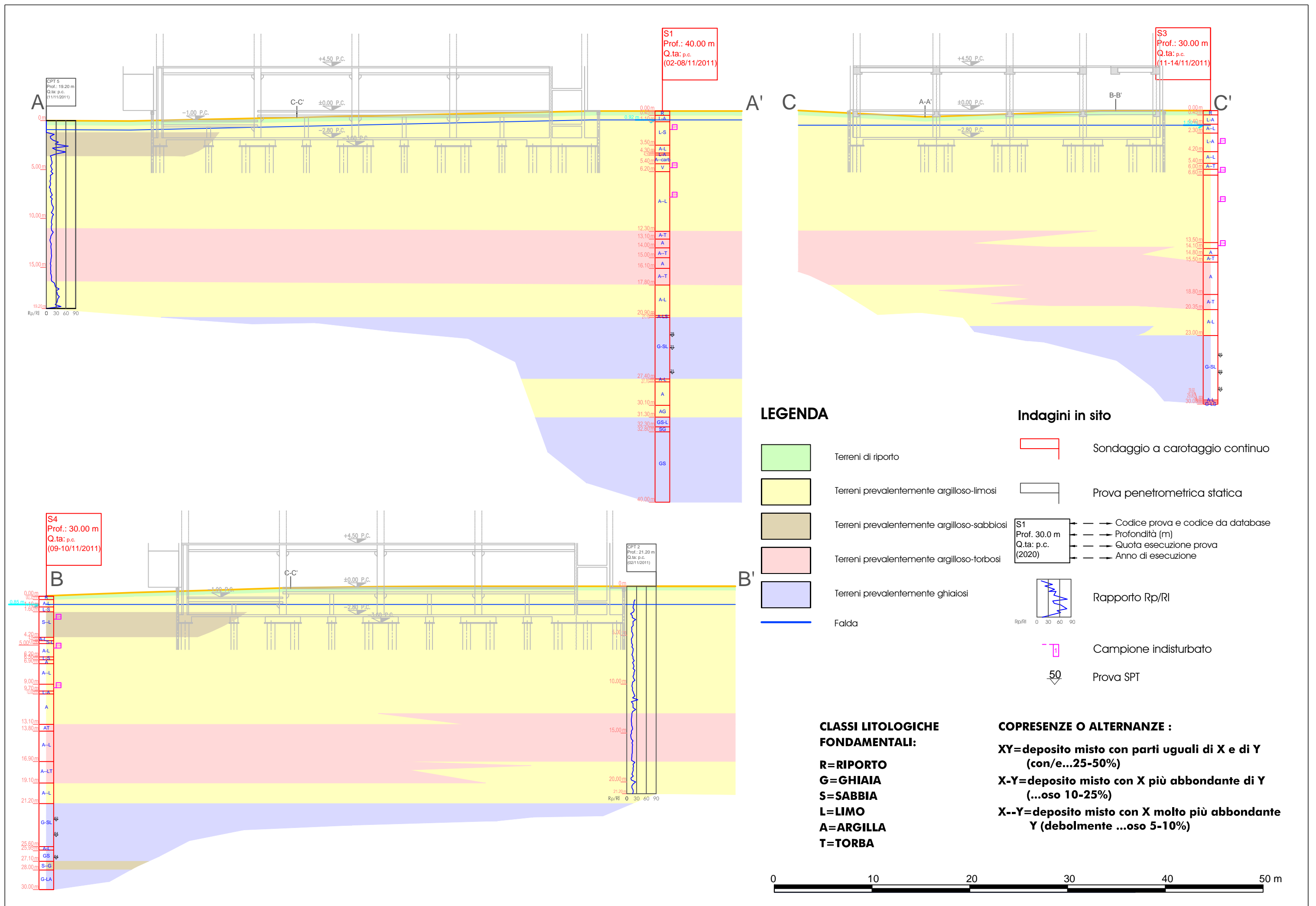


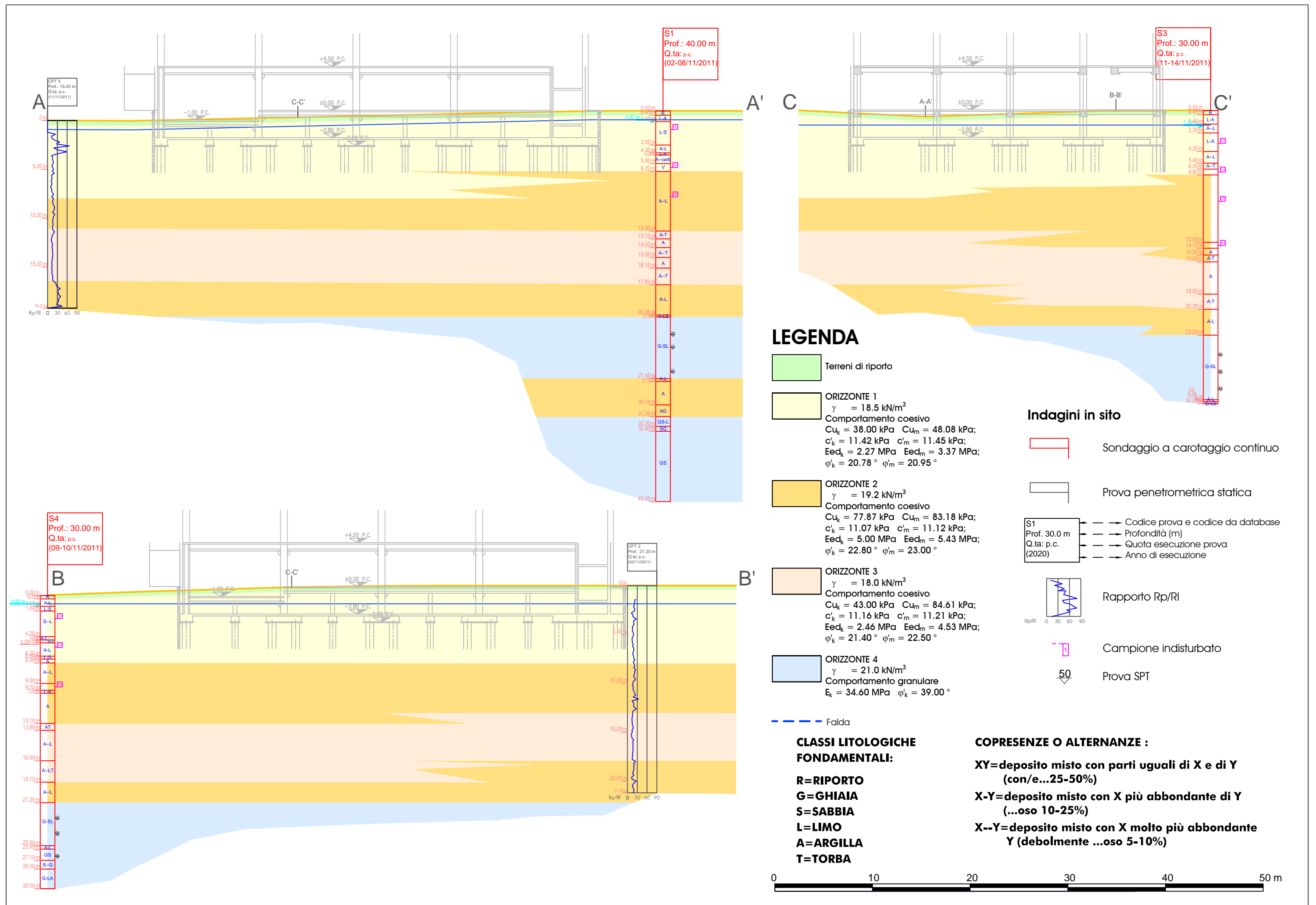
LEGENDA

 S1 Sondaggio a carotaggio continuo con piezometro

 CPTU1 Prova penetrometrica statica

A — A' Traccia di sezione





Progetto

K773 Aseptic Manufacturing Facility

Parma (PR)

All. 1 - Sondaggi a carotaggio continuo

Committente:

Jacobs Italia S.p.A.

I Geologi:

Dott. Carlo Caleffi

Dott. Francesco Cerutti

Collaboratore:

Dott.ssa Ing. Giulia Mainardi



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

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma
Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181
Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN
Tel-Fax 0376 467967
email info@engeo.it - www.engeo.it

Geol. Giovanni Michiara

Via Langhirano 9 Parma

Tel 0521302142

e-mail: michiara@geofaber.it

Ditta esecutrice:		Committente:			Sondaggio:		Foglio:		
PARMAGEO S.R.L. Basilicanova di Montechiarugolo (PR)		CHIESI FARMACEUTICI S.P.A - Parma (PR)			S1		1/2		
		Cantiere:							
		Demolizione e costruzione di nuovo fabbricato ind.							
		Località:			Data inizio:				
		Via S. Leonardo n° 96 - Parma (PR)			02/11/2011				
Il geologo:		Perforatrice:		Metodo:		Fluido perf.:		Quota inizio:	
Geol. G. Frati		Sonda Elettrari EK1000		Carotaggio continuo		Secco/acqua		p.c.	
								Data fine:	
								08/11/2011	

NOTE: posato piezometro con pozzetto e coperchio carrabile da p.c. a 14.0 m di prof. diam. 40 mm (fessurato da 3.0 a 14.0 m di prof.)

Perforazione [mm]	Rivestim. [mm]	Profondità [m]	Scala	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm ²]	Campioni	Nspt (*)	Carotaggio %	Falda [m]
101	127	0.45			Riparto: 0.12 m manto in asfalto, 0.12 - 0.45 m sabbia con ghiaia e rottami	1.70				8.92 100 %
		1.10	1		Limo argilloso marrone chiaro / nocciola	1.80				
		1.60			Limo sabbioso argilloso marrone chiaro / nocciola	0.70				
		2.20	2		Campione indisturbato n° 1		S1C11			
		3.50	3		Limo sabbioso argilloso debolmente sabbioso marrone chiaro / nocciola	1.00				
		4.30	4		Argilla limosa grigio scura contenente materiale organico	0.80				
		4.60			Limo argilloso sabbioso grigio					
		5.40	5		Argilla grigio chiara plastica con raro materiale organico carbonificato	0.50				
						1.00				
		6.20	6		Campione indisturbato n° 2		S1C12			
			7		Argilla debolmente limosa grigio chiara plastica	0.75				
			8			1.10				
						1.20				
		8.50				0.60				
		9.10	9		Campione indisturbato n° 3		S1C13			
			10		Argilla grigia plastica debolmente limosa contenente materiale organico e frustoli vegetali carbonificati in quantità crescente all'aumentare con la profondità	0.70				
						0.50				
						0.70				
						0.90				
						1.25				
						1.30				
						1.25				
		12.30	12			1.25				
					Argilla organica grigio scura / nera contenente elevate percentuali di materiale organico carbonificato (torbe)	0.90				
		13.10	13			0.70				
						1.10				
						1.00				
		14.00	14		Argilla grigio chiara plastica	1.75				
					Argilla grigio chiara plastica alternata a livelli di argilla grigio scura / nera (spessore max. 20 cm) contenente elevate percentuali di mat. org. carbonificato (torbe)	1.70				
						1.40				
		15.00	15			1.50				
						1.25				
		16.10	16		Argilla grigio chiara plastica	1.20				
						1.00				
						1.00				
						0.70				
					Argilla limosa grigia contenente materiale organico carbonificato alternata a livelli spessi 10 - 20 cm di argilla grigio scura / nera costituita essenzialmente da mat. organico carbonif.	0.80				
						0.60				
		17.80	17			0.60				
						1.25				
					Argilla limosa grigia con raro materiale organico carbonificato che, con l'aumentare della profondità, aumenta gradualmente in percentuale con l'argilla che assume un colore grigio scuro	1.00				
						1.20				
						1.00				
						1.30				
						1.50				
						1.00				

Ditta esecutrice:		Committente:		Sondaggio:		Foglio:	
PARMAGEO S.R.L. Basilicanova di Montechiarugolo (PR)		CHIESI FARMACEUTICI S.P.A - Parma (PR)		S1		2/2	
		Cantiere:		Demolizione e costruzione di nuovo fabbricato ind.			
		Località:		Via S. Leonardo n° 96 - Parma (PR)		Data inizio:	
						02/11/2011	
Il geologo:		Perforatrice:		Metodo:		Fluido perf.:	
Geol. G. Frati		Sonda Elettrici EK1000		Carotaggio continuo		Quota inizio:	
						p.c.	
						Data fine:	
						08/11/2011	

Perforazione [mm]	Rivestim. [mm]	Profondità [m]	Scala	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm ²]	Campioni	Nspt (*)	Carotaggio %	Falda [m]								
101	127	20.90			Argilla limosa grigia con raro materiale organico carbonificato che, con l'aumentare della profondità, aumenta gradualmente in percentuale con l'argilla che assume un colore grigio scuro	1.30			100 %									
		21.10			Argilla limosa sabbiosa grigia	1.30												
					22	Ghiaia con sabbia debolmente limosa e rari ciottoli con dimens. media dei clasti 2.0 - 4.0 cm. I clasti sono generalmente ben arrotondati, sono presenti rari ciottoli di dimens. 8.0 - 10 cm. La colorazione della ghiaia è generalmente nocciola chiaro. Si rinvencono rari livelli di limi sabbiosi e sabbie limose marrone chiaro / rossastri in strati di spessore massimo di 20 cm.												
					23													
					24													
					25													
					26													
					27													
		27.40			28						Argilla limosa marrone chiaro / rossastra con ghiaietto presente tra 27.55 e 27.70 m di prof.	2.25						
		27.70			29						Argilla grigia plastica contenente materiale organico carbonificato che aumenta in percentuale ad aumentare della profondità	1.90 1.80 1.30 1.20						
		30.10			30						Altemanze tra livelli di argille grigie plastiche e livelli di ghiaia in abbondante matrice limoso arg. e rara sabbia, spessi 25 - 30 cm di colore marrone chiaro / grigiastro	1.00 1.00						
		31.30			31						Ghiaia con sabbia e raro limo marrone chiaro / rossastro e ciottoli. Clasti ben arrotondati e poco o nulla alterati. Dimensioni medie dei clasti 3 - 5 cm, rari ciottoli > 6 cm							
		32.30			32													
		32.80			33	Sabbia con ghiaia. Dimens. medie clasti: 2 - 3 cm												
					34	Ghiaia con sabbia, ciottoli e raro limo. Il colore varia da marrone chiaro a marrone grigiastro. Clasti ben arrotondati e poco o nulla alterati. Dimensioni medie dei clasti 3 - 5 cm, rari ciottoli di dimensioni > 6 cm												
					35													
					36													
					37													
					38													
					39													
		40.00	40															



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da p.c. a 5.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da 5.0 a 10.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da 10.0 a 15.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da 15.0 a 20.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da 20.0 a 25.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da 25.0 a 30.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da 30.0 a 35.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S1 da 35.0 a 40.0 m di profondità

Geol. Giovanni Michiara

Via Langhirano 9 Parma

Tel 0521302142

e-mail: michiara@geofaber.it

Ditta esecutrice:		Committente:		Sondaggio:		Foglio:	
PARMAGEO S.R.L. Basilicanova di Montechiarugolo (PR)		CHIESI FARMACEUTICI S.P.A - Parma (PR)		S3		1/2	
		Cantiere:					
		Demolizione e costruzione di nuovo fabbricato ind.					
Località:		Via S. Leonardo n° 96 - Parma (PR)		Data inizio:		11/11/2011	
Il geologo:	Perforatrice:	Metodo:	Fluido perf.:	Quota inizio:	Data fine:		
Geol. G. Frati	Sonda Elettrari EK1000	Carotaggio continuo	Secco/acqua	p.c.	14/11/2011		

Perforazione [mm]	Rivestim. [mm]	Profondità [m]	Scala	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm ²]	Campioni	Nspt (*)	Carotaggio %	Falda [m]
101	127	0.45			Riporto: 0.15 m manto in asfalto, 0.12 - 0.45 m sabbia con ghiaia e rari rottami	2.90				
		1.40	1		Limo argilloso consistente nocciola chiaro contenente frustoli vegetali e mat. organico in stato ossidato (ocra)	1.90				1.00
		2.30	2		Argilla plastica grigia debolmente limosa che tende a divenire limo argilloso a 2.30 m di prof. così come il colore che tende al marrone chiaro	3.10 3.40				
		3.00	3		Limo argilloso localmente sabbioso di colore marrone chiaro / nocciola contenente rari frustoli vegetali	2.10 1.00 0.75				
		3.70			Campione indisturbato n° 1		S2C11			
		4.20	4		Limo argilloso poco consistente nocciola chiaro					
		5.40	5		Argilla debolmente limosa grigio chiara / marrone chiara che tende a diventare grigio scuro all'aumentare della profondità (incremento di materiale organico carbonific.)	1.40 1.00 1.20				
		6.00	6		Argilla grigia scura / nerastra plastica con elevato contenuto di mat. organico carbonificato (torba)	1.40 1.20 0.70				
		6.60			Campione indisturbato n° 2		S2C12			
			7			0.90 0.70				
			8		Argilla limosa grigia plastica poco / mediamente consistente con scarsa presenza di materiale organico	0.50 0.90 0.75				
		9.00	9							
		9.60			Campione indisturbato n° 3	0.60	S3C13			
			10							
			11		Alternanze di argille limose / limi argillosi grigi plastici contenenti materiale organico carbonificato in bassa concentrazione che tuttavia aumenta con la profondità dagli 11.0 m in poi	1.75 0.50 1.10 0.90 1.70 1.60				
			12			1.75 1.30				
		13.50	13			1.50				
		14.10	14		Campione indisturbato n° 4		S3C14			
		14.80	15		Argilla grigia chiara plastica che tende a diventare grigio scura all'aumento della profondità (incr. di mater. org.)	0.90 0.70				
		15.50	16		Argille organiche nere con elevata percentuale di materiale organico carbonificato (torbe)	0.60 0.90				
			17		Argilla grigia plastica con livelli di colore grigio scuro di spessore massimo 20 cm contenenti elevate percentuali di materiale organico carbonificato. Tale contenuto in materiale organico aumenta con la profondità	1.40 1.70 2.40 2.10 1.60 1.75 1.20 1.20				
		18.80	18							
			19		Argilla grigia scura plastica contenente percentuali molto elevate di materiale organico carbonificato (torbe) e frustoli vegetali concentrati in livelli di 10 - 30 cm	1.20 0.90 0.50 0.75				
			20							

Geol. Giovanni Michiara

Via Langhirano 9 Parma

Tel 0521302142

e-mail: michiara@geofaber.it

Ditta esecutrice:		Committente:		Sondaggio: Foglio:	
PARMAGEO S.R.L. Basilicanova di Montechiarugolo (PR)		CHIESI FARMACEUTICI S.P.A - Parma (PR)		S3	2/2
		Cantiere:			
		Demolizione e costruzione di nuovo fabbricato ind.			
		Località:		Data inizio:	
		Via S. Leonardo n° 96 - Parma (PR)		11/11/2011	
Il geologo:	Perforatrice:	Metodo:	Fluido perf.:	Quota inizio:	Data fine:
Geol. G. Frati	Sonda Elettrici EK1000	Carotaggio continuo	Secco/acqua p.c.		14/11/2011

Perforazione [mm]	Rivestim. [mm]	Profondità [m]	Scala	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cmq]	Campioni	Nspt (*)	Carotaggio %	Falda [m]
101	127	20.35				0.60				
			21		Argilla debolmente limosa plastica grigio chiara	1.40				
			22		contenente rari frammenti di materiale organico carbon.	0.70				
					dispersi all'interno della carota. Da 22.7 m a 22.0 m	2.00				
					di prof. l'argilla assume colorazione tendente all'ocra, al	1.80				
					contatto con le ghiaie sottostanti	1.40			100 %	
		23.00	23			1.50				
			24			1.40				
			25			0.80				
			26		Ghiaia in matrice sabbioso limosa debolmente argillosa					
			27		marrone chiaro / grigiastro, rossastro al contatto con le					
			28		argille sovrastanti. I clasti sono generalmente ben					
			29		arrotondati, poco o per nulla alterati, di dimensioni					
			30		medie circa 2.0 - 7.0 cm e costituiti prevalentemente					
					da calcari ed arenarie. I livelli maggiormente sabbiosi					
					tendono ad assumere una colorazione grigiasta					
			29		Argilla limosa nocciola chiaro / rossastra con rara					
			30		ghiaia avente dimensioni dei clasti 1.0 - 3.0 cm					
					Ghiaia in matrice limoso sabbiosa grigia / nocciola					
					chiaro. Clasti ben arrotond. di dim. medie 1.0- 3.0 cm					

(*) prove SPT eseguite con utensile a punta chiusa



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S3 da p.c. a 5.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S3 da 5.0 a 10.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S3 da 10.0 a 15.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S3 da 15.0 a 20.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S3 da 20.0 a 25.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S3 da 25.0 a 30.0 m di profondità

Ditta esecutrice:		Committente:		Sondaggio:	
PARMAGEO S.R.L. Basilicanova di Montechiarugolo (PR)		CHIESI FARMACEUTICI S.P.A - Parma (PR)		S4	
		Cantiere:		1/2	
		Località:		Data inizio:	
		Via S. Leonardo n° 96 - Parma (PR)		09/11/2011	
Il geologo:	Perforatrice:	Metodo:	Fluido perf.:	Quota inizio:	Data fine:
Geol. G. Frati	Sonda Elettrici EK1000	Carotaggio continuo	Secco/acqua	p.c.	10/11/2011

NOTE: posato piezometro con pozzetto e coperchio carrabile da p.c. a 13.0 m di prof. diam. 40 mm (fessurato da 5.0 a 13.0 m di prof.)

Perforazione [mm]	Rivestim. [mm]	Profondità [m]	Scala	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm ²]	Campioni	Nspt (*)	Carotaggio %	Falda [m]
101	127	0.35			Riparto: 0.10 m manto in asfalto; 0.10 - 0.35 m sabbia con ghiaia e rari rottami	2.30				
		1.10	1		Argilla limosa grigio nocciola contenenti frustoli vegetali	2.40			100 %	
		1.60			Limo sabbioso deb. argilloso nocciola chiaro tendente a diventare sabbia limosa deb. arg. all'aumento della profondità	1.10				
		2.00	2		Sabbia fine limosa marrone chiaro / nocciola	0.50				
		2.70			Campione indisturbato n° 1		S4C11			
			3						50 %	
			4		Sabbia fine debolmente limosa sciolta marrone chiaro / nocciola					
		4.20				0.90				
		4.55								
		4.85	5		Sabbia limosa / limo sabbioso grigio	0.50				
					Argilla limosa plastica grigia / grigia scura		S4C12			
		5.60			Campione indisturbato n° 2					
			6		Argilla limosa / limo arg. grigio scuro poco consist. con mater. organico carbonificato che aumenta di conc. con la profondità					
		6.20			Limo sabbioso argilloso grigio scuro / nerastro con mat. org.					
		6.50			Argille organiche (torbe) poco consist. grigio scuro/nerastre con sabbia e frammenti di legno parzialmente carbonificati					
		6.90	7			1.10				
			8		Argille plastiche debolmente limose grigie / grigio scure con piccoli frammenti di materiale organico carbonific. dispersi nell'argilla, presenti in basse concentrazioni	1.00				
						0.80				
						0.60				
		9.00	9			1.30				
					Campione indisturbato n° 3	1.40	S4C13		100 %	
		9.70			Limo argilloso sabbioso grigio chiaro					
		10.00	10							
			11		Argilla grigio chiara plastica contenente frammenti di materiale organico carbonificato dispersi nell'argilla presenti in basse concentrazioni che aumentano con la profondità	1.10				
						1.60				
						1.70				
		12.00	12			1.70				
					Argilla grigio scura plastica contenente una discreta concentrazione di materiale organico carbonificato				50 %	
		13.10	13			0.70				
					Argilla organica nera (torba) costituita essenzialmente da materiale organico carbonificato	0.60				
		13.80	14			0.75				
						2.30				
			15		Argilla debolmente limosa plastica grigio chiara che tende ad assumere una colorazione più scura con la profondità per l'aumento di concentrazione del materiale organico carbonificato disperso nell'argilla	1.70				
						1.70				
						1.30				
			16			0.90				
						0.90				
		16.90	17			0.50			100 %	
						0.50				
			18		Argille organiche grigio scure debolmente limose alternate a livelli di colore nero (torbe) costituiti essenzialmente da materiale organico carbonificato	0.50				
		19.10	19			0.50				
					Argilla debolmente limosa plastica grigio chiara con livelli di colore grigio scuro (max 20 cm di spessore)	1.00				
			20			1.60				
						1.50				

Geol. Giovanni Michiara

Via Langhirano 9 Parma

Tel 0521302142

e-mail: michiara@geofaber.it

Ditta esecutrice:		Committente:			Sondaggio: Foglio:	
PARMAGEO S.R.L. Basilicanova di Montechiarugolo (PR)		CHIESI FARMACEUTICI S.P.A - Parma (PR)			S4	2/2
		Cantiere:				
		Demolizione e costruzione di nuovo fabbricato ind.				
		Località:			Data inizio:	
		Via S. Leonardo n° 96 - Parma (PR)			09/11/2011	
Il geologo:	Perforatrice:	Metodo:	Fluido perf.:	Quota inizio:	Data fine:	
Geol. G. Frati	Sonda Elettrari EK1000	Carotaggio continuo	Secco/acqua	p.c.	10/11/2011	

Perforazione [mm]	Rivestim. [mm]	Profondità [m]	Scala	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm ²]	Campioni	Nspt (*)	Carotaggio %	Falda [m]
101	127	21.20	21			0.50 1.30 0.80			100 %	
			22		Ghiaia in matrice sabbiosa limosa nocciola chiaro con livelli grigiastri. I clasti sono generalmente ben arrotondati, poco o per nulla alterati, di dimensioni medie circa 2.0 - 7.0 cm e costituiti prevalentemente da calcari ed arenarie					
			23							
			24							
			25							
		25.60	26		Argilla limosa plastica marrone chiaro / nocciola					
		25.95	26		Ghiaia con sabbia grigio scura e limo con livelli che assumono colorazione nocciola chiaro per l'aumento di percentuale del limo. Clasti di dim. medie 2.0 - 5.0 cm					
		27.10	27							
		28.00	28		Sabbia grossolana / media grigio chiara alternata a livelli grigio scuri. Presenza di ghiaia in subordine					
			29		Ghiaia in matrice limoso sabbiosa debolmente argillosa marrone chiaro / grigiastra (raramente). Clasti ben arrotondati di dimensioni medie 2.0 - 5.0 cm. Alterazione nulla o poco evidente dei clasti.					
		30.00	30							

(*) prove SPT eseguite con utensile a punta chiusa



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S4 da p.c. a 5.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S4 da 5.0 a 10.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S4 da 10.0 a 15.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S4 da 15.0 a 20.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S4 da 20.0 a 25.0 m di profondità



Cassetta catalogatrice Sondaggio a carotaggio continuo S4 da 25.0 a 30.0 m di profondità

Progetto

K773 Aseptic Manufacturing Facility

Parma (PR)

All. 2 - Analisi di laboratorio

Committente:

Jacobs Italia S.p.A.

I Geologi:

Dott. Carlo Caleffi

Dott. Francesco Cerutti

Collaboratore:

Dott.ssa Ing. Giulia Mainardi



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

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma
Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181
Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN
Tel-Fax 0376 467967
email info@engeo.it - www.engeo.it

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC1	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1,60m – 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	20/12/2011

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla limosa di colore ocra con screziature grigio-azzurre nella porzione marmente argillosa.

Lunghezza della carota: 43 cm. Profondità: 1,60-2,20 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	1,6	2,4	2,2	Valori (daN/cm ²)	0,8	1,2	1
Posizione (m da P.C.)	1,90	2,00	2,10	Posizione (m da P.C.)	1,85	2,05	2,15



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC2	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C12 (5.40m - 6.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	23/11/2011	20/12/2011

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla massiva grigia. Presente un eccesso di acqua dal tetto a 5,80 m
Lunghezza della carota: 53 cm. Profondità: 5,40-6,00 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	0,6	1	1,6	Valori (daN/cm ²)	0,35	0,6	0,85
Posizione (m da P.C.)	5,60	5,75	5,90	Posizione (m da P.C.)	5,65	5,80	5,95



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC3	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C13 (8.50m – 9.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	23/11/2011	20/12/2011

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla massiva di colore grigio.
Lunghezza della carota: 45 cm. Profondità: 8,50-9,10 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	1	1	1	Valori (daN/cm ²)	0,5	0,5	0,5
Posizione (m da P.C.)	8,70	8,85	9,00	Posizione (m da P.C.)	8,75	8,90	9,05



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595/2011_AC6	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI3 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	21/11/2011	20/12/2011

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla massiva di colore grigio. Fino a 9,20 il campione è più umido, le prove verranno eseguite sulla porzione da 9,20-9,60 m da PC. Vedi S4CI3.

Lunghezza della carota: 53 cm. Profondità: 9,00-9,60 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	0,8	2,2	1,9	Valori (daN/cm ²)	0,4	1,1	0,9
Posizione (m da P.C.)	9,07	9,27	9,47	Posizione (m da P.C.)	9,10	9,30	9,50



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC7	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI4 (13.50m – 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	20/12/2011

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla massiva.
Lunghezza della carota: 49 cm. Profondità: 13,50-14,10 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	1,2	1,2	1,2	Valori (daN/cm ²)	0,6	0,6	0,6
Posizione (m da P.C.)	13,70	13,85	14,00	Posizione (m da P.C.)	13,73	13,83	14,03



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67/1	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1CI1 (1,60m – 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	12/12/2011	20/12/2011

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm³) 1,0000

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		(daN/dm ³)
S1CI1	A	picnometro	1744,0	1623,8	187,9	2,72
S1CI1	B	picnometro	1842,6	1623,8	342,5	2,72

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01) Cestello (Codice interno MC01)

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67.2	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1CI2 (5.40m – 6.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	12/12/2011	20/12/2011

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm³) 1,0000

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		(daN/dm ³)
S1CI2	A	picnometro	1726,8	1623,8	161,2	2,72
S1CI2	B	picnometro	1740,3	1623,8	182,4	2,72

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67.3	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1CI3 (8.50m – 9.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	12/12/2011	20/12/2011

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	1,0000
--	--------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		γ_s (daN/dm ³)
S1CI3	A	picnometro	1842,3	1623,8	341,7	2,72
S1CI3	B	picnometro	1911,8	1623,8	451,0	2,71

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67.6	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI3 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	12/12/2011	20/12/2011

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	1,0000
--	--------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		γ_s (daN/dm ³)
S3CI3	A	picnometro	1868,9	1623,8	384,0	2,71
S3CI3	B	picnometro	1746,8	1623,8	192,8	2,71

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67.7	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI4 (13.50m – 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	12/12/2011	20/12/2011

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm³) 1,0000

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		(daN/dm ³)
S3CI4	A	picnometro	1768,8	1623,8	227,5	2,71
S3CI4	B	picnometro	1786,6	1623,8	255,1	2,71

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica

Note

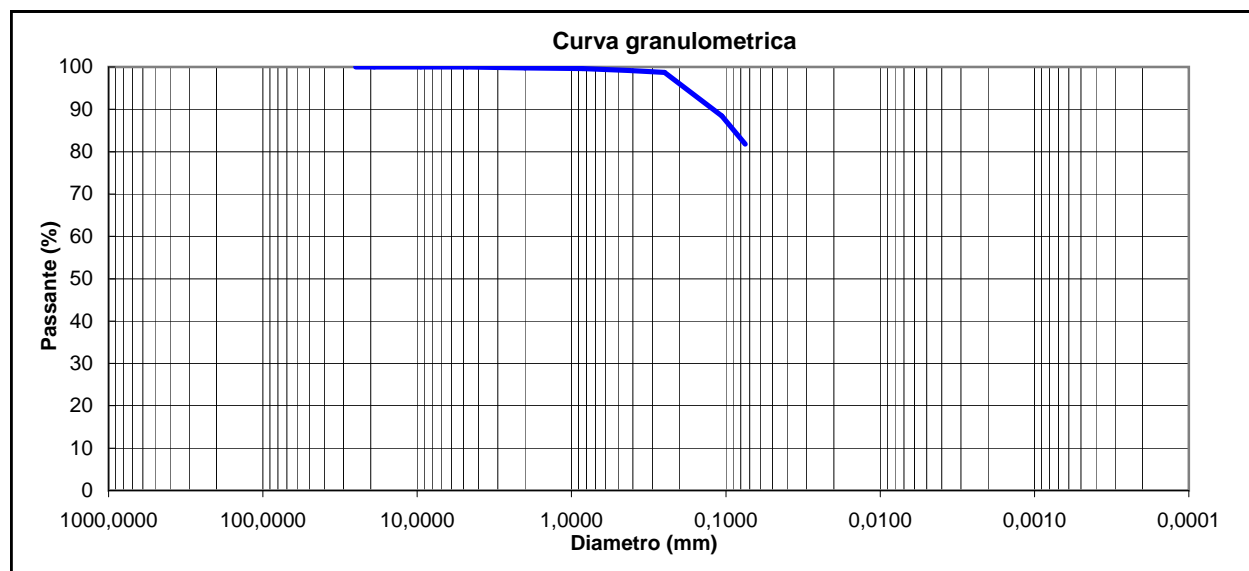
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.11	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1,60m - 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	19/12/2011	20/12/2011

Massa totale essicata M1 (g)	508,8
Massa totale essicata M2 (g)	101,1
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	407,7
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	8,3

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0%	100,0%
50	0,0	0,0%	100,0%
37,5	0,0	0,0%	100,0%
25	0,0	0,0%	100,0%
19	0,0	0,0%	100,0%
9,5	0,0	0,0%	100,0%
4,75	0,0	0,0%	100,0%
2	1,1	0,2%	99,8%
0,85	2,2	0,4%	99,6%
0,425	4,0	0,8%	99,2%
0,250	6,8	1,3%	98,7%
0,106	59,2	11,6%	88,4%
0,075	92,8	18,2%	81,8%

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	81,8%
--	-------



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Stacci a lamiera perforata Glenhammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note



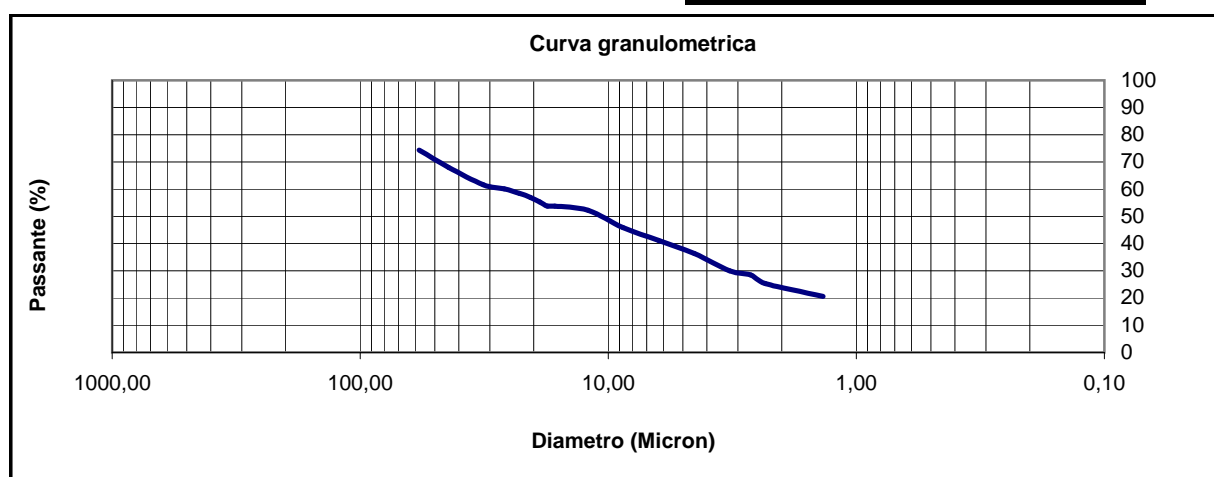
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.17	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1,60m – 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	14-16/12/2011	20/12/2011

Massa iniziale secca	50,88
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	10,15
Passante %	80,05

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
57,89	74,33
44,06	68,00
31,93	61,68
26,23	60,09
22,85	58,51
20,56	56,93
18,87	55,35
17,57	53,77
16,44	53,77
12,07	52,19
8,73	45,86
6,27	41,12
4,50	36,37
3,25	30,05
2,66	28,47
2,33	25,30
1,36	20,56



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02)

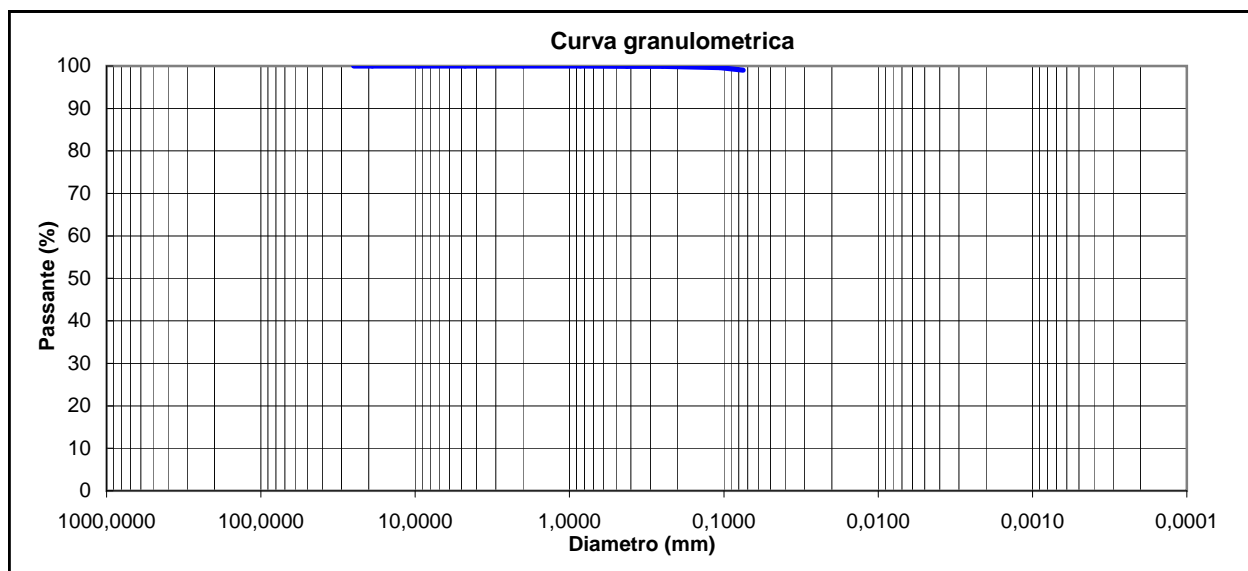
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.12	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C13 (8.50m - 9.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	19/12/2011	20/12/2011

Massa totale essicata M1 (g)	502,0
Massa totale essicata M2 (g)	6,0
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	496,0
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	0,7

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0%	100,0%
50	0,0	0,0%	100,0%
37,5	0,0	0,0%	100,0%
25	0,0	0,0%	100,0%
19	0,0	0,0%	100,0%
9,5	0,0	0,0%	100,0%
4,75	0,0	0,0%	100,0%
2	0,0	0,0%	100,0%
0,85	0,2	0,0%	100,0%
0,425	0,4	0,1%	99,9%
0,250	0,6	0,1%	99,9%
0,106	1,8	0,4%	99,6%
0,075	5,2	1,0%	99,0%

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	99,0%
--	-------



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Stacci a lamiera perforata Glenhammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note



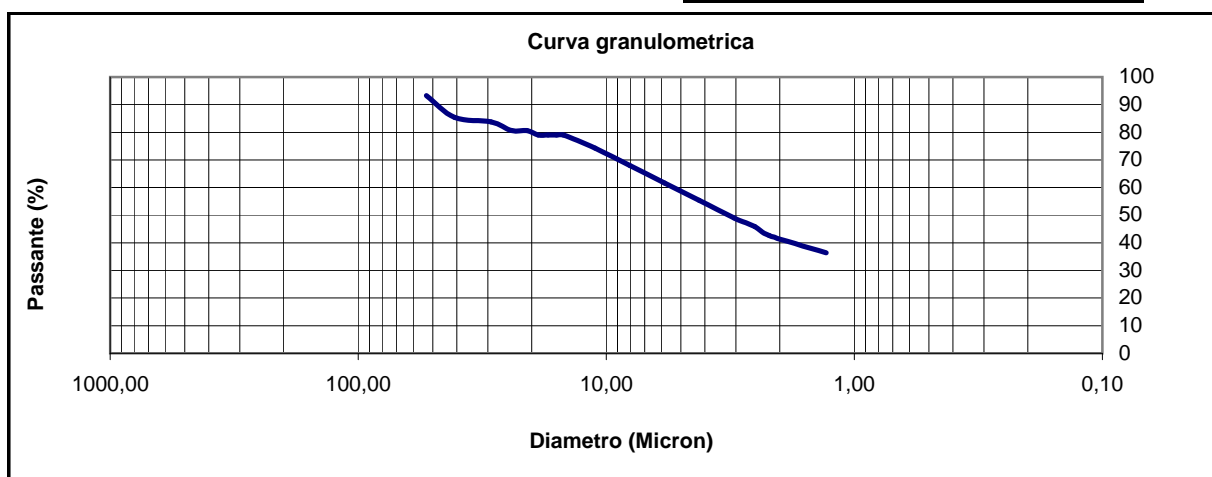
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n° 7618/2010 – Concessione n° 5953

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.18	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C13 (8.50m – 9.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	14-16/12/2011	20/12/2011

Massa iniziale secca	50,20
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	0,78
Passante %	98,44

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
53,07	93,30
40,89	85,40
29,12	83,82
24,12	80,65
20,89	80,65
18,81	79,07
17,17	79,07
15,90	79,07
14,87	79,07
11,09	74,33
8,04	68,00
5,83	61,68
4,22	55,35
3,05	49,02
2,52	45,86
2,20	42,70
1,30	36,37



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02)



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – C oncessione n°5953

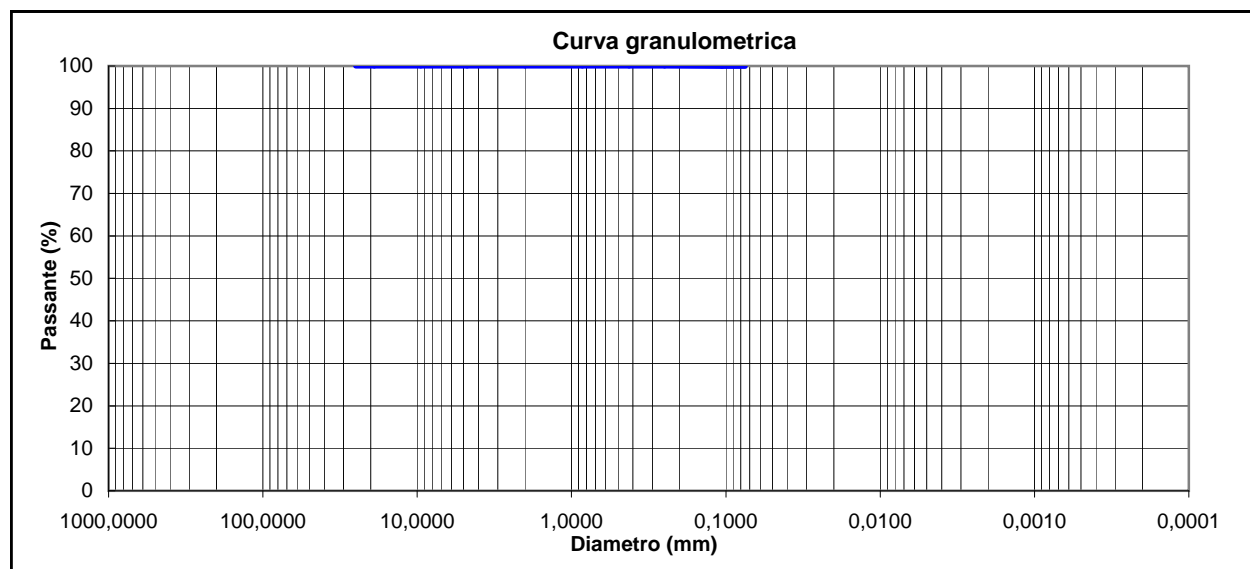
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67/15	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI4 (13.50m – 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	19/12/2011	20/12/2011

Massa totale essicata M1 (g)	508,6
Massa totale essicata M2 (g)	0,9
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	507,7
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	0,4

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0%	100,0%
50	0,0	0,0%	100,0%
37,5	0,0	0,0%	100,0%
25	0,0	0,0%	100,0%
19	0,0	0,0%	100,0%
9,5	0,0	0,0%	100,0%
4,75	0,0	0,0%	100,0%
2	0,0	0,0%	100,0%
0,85	0,0	0,0%	100,0%
0,425	0,1	0,0%	100,0%
0,250	0,1	0,0%	100,0%
0,106	0,5	0,1%	99,9%
0,075	0,5	0,1%	99,9%

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	99,9%
--	-------



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Stacci a lamiera perforata Glenhammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



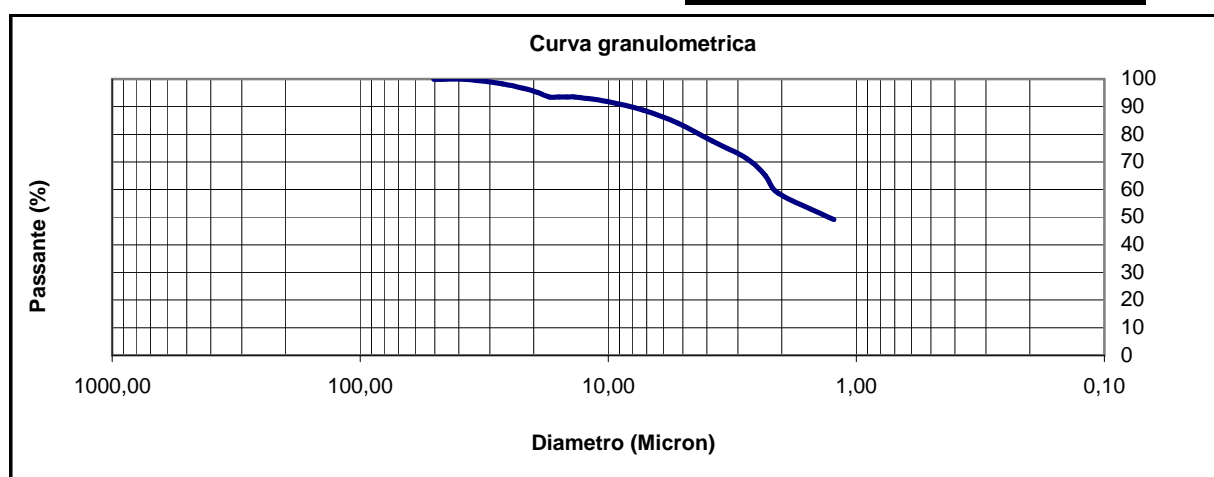
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67/21	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3Cl4 (13.50m – 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	14-16/12/2011	20/12/2011

Massa iniziale secca	50,86
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	0,01
Passante %	99,98

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
50,49	99,84
37,45	99,84
26,71	98,26
21,99	96,67
19,21	95,09
17,32	93,50
15,81	93,50
14,64	93,50
13,69	93,50
10,08	91,92
7,24	88,75
5,24	84,00
3,81	77,66
2,77	71,32
2,32	64,98
2,06	58,64
1,23	49,13



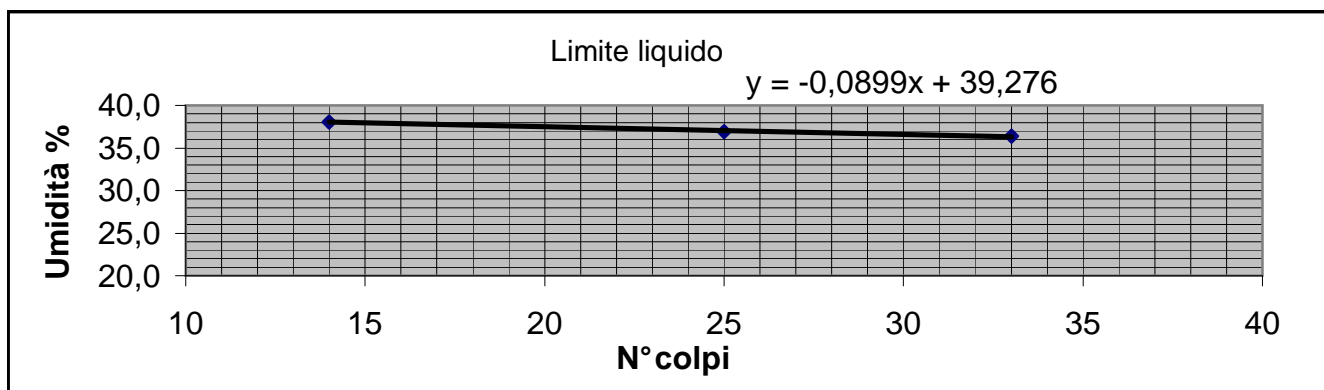
Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02)

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Certificato N°	67/23	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1,60m - 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	15/12/2011	20/12/2011

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n°colpi
1	44,34	39,35	26,21	13,13	38,1	14
2	39,62	35,90	25,82	10,08	36,9	25
3	37,39	34,44	26,31	8,13	36,4	33

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	30,25	29,45	26,06	3,38	23,8

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
37	24	13

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
---	--

Note

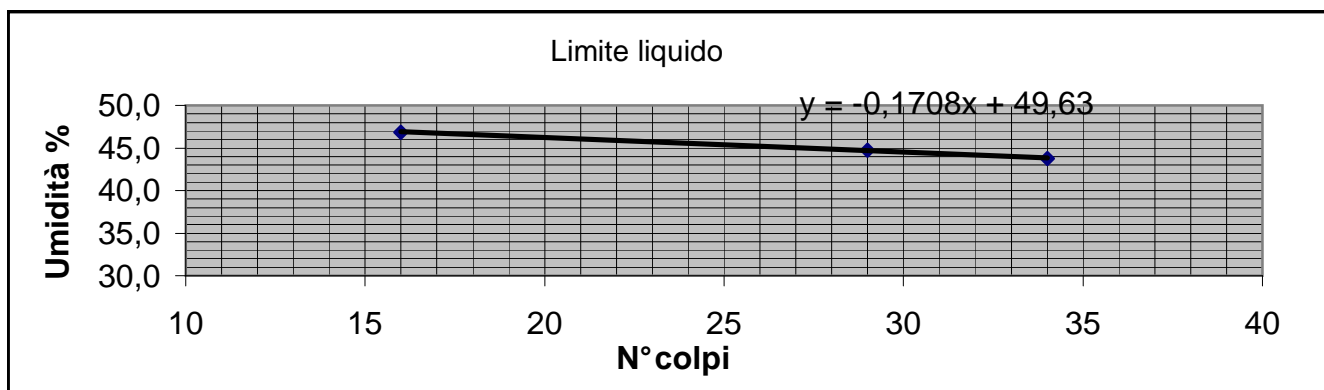
Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Certificato N°	67/24	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C13 (8.50m - 9.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	15/12/2011	20/12/2011

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n°colpi
1	36,37	33,23	26,52	6,71	46,9	16
2	35,34	32,48	26,09	6,39	44,8	29
3	40,11	35,99	26,57	9,42	43,8	34

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	30,22	29,40	26,29	3,11	26,6

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
45	27	18

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
-------------------	----------------------

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
--	--

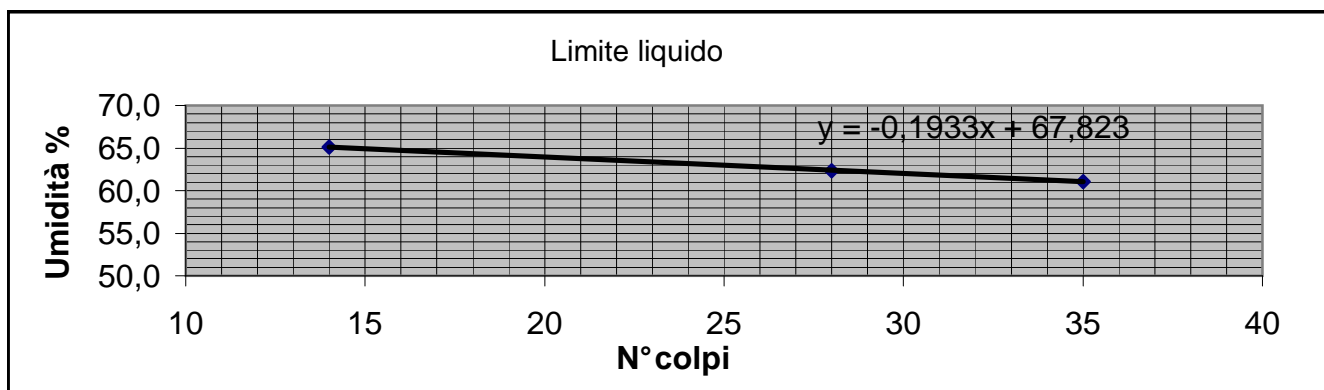
Note

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Certificato N°	67/27	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C14 (13.50m - 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	15/12/2011	20/12/2011

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n°colpi
1	37,19	32,17	24,48	7,70	65,1	14
2	39,67	34,50	26,22	8,28	62,4	28
3	36,70	32,09	24,55	7,54	61,1	35

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	31,58	30,30	26,24	4,06	31,5

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
63	31	32

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
-------------------	----------------------

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
--	--

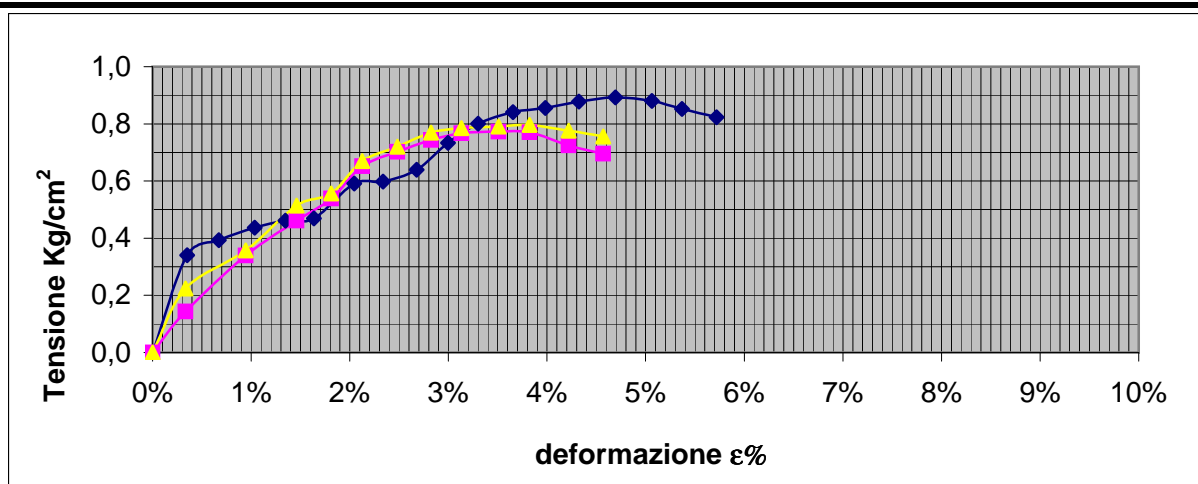
Note

**Prova di compressione ad espansione laterale libera (ASTM D 2166-06)**

Certificato N°	67/31	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI3 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	16/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi (ρ_g)	Contenuto in acqua	Indice dei vuoti	Porosità	Grado di saturazione
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)		%	%
1,83	2,71	26,8	0,88	46,7	83
1,82	2,71	26,6	0,88	46,9	82
1,83	2,71	26,7	0,88	46,8	82



Curva Sforzi-deformazioni

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Cella di carico 2.5kN (ELL) - Matest (Codice interno CC04-T)
Pressa Triassiale - Tecnotest (Codice interno PX01)

NOTE:

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67.31	Data emissione	20/12/2011
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618
Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio

CONDIZIONI DI ROTTURA

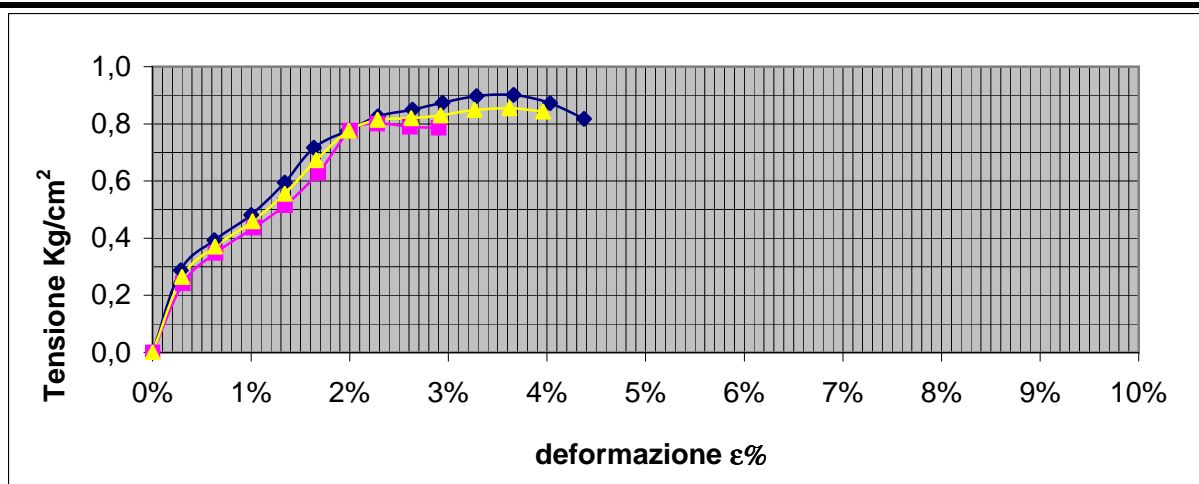
Provino	Tensione verticale	Coesione non drenata Cu	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	%
1	0,89	0,45	5
2	0,77	0,39	4
3	0,80	0,40	4
Valore Medio		0,41	4

**Prova di compressione ad espansione laterale libera (ASTM D 2166-06)**

Certificato N°	67.32	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI4 (13.50m – 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	16/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi (ρ_g)	Contenuto in acqua	Indice dei vuoti	Porosità	Grado di saturazione
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)		%	%
1,76	2,71	34,5	1,08	51,9	87
1,75	2,71	34,8	1,08	52,0	87
1,75	2,71	34,8	1,09	52,1	87



Curva Sforzi-deformazioni

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Cella di carico 2.5kN (ELL) - Matest (Codice interno CC04-T)
Pressa Triassiale - Tecnotest (Codice interno PX01)

NOTE:

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67.32	Data emissione	20/12/2011
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618
Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio

CONDIZIONI DI ROTTURA

Provino	Tensione verticale	Coesione non drenata Cu	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	%
1	0,90	0,45	4
2	0,80	0,40	2
3	0,85	0,43	4
Valore Medio		0,43	3

**PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)**

Certificato N°	67/35	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1,60m – 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	29/11/2011 – 12/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e_0	Grado di saturazione iniziale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,92	2,72	25,6	43,9	0,78	89

CONSOLIDAZIONE

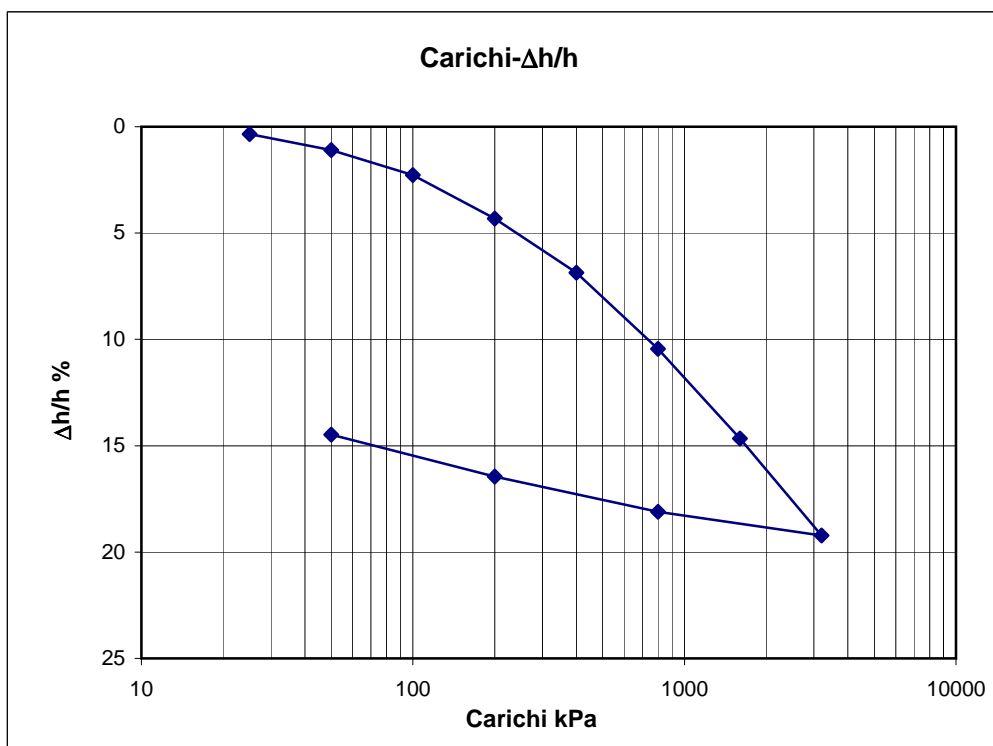
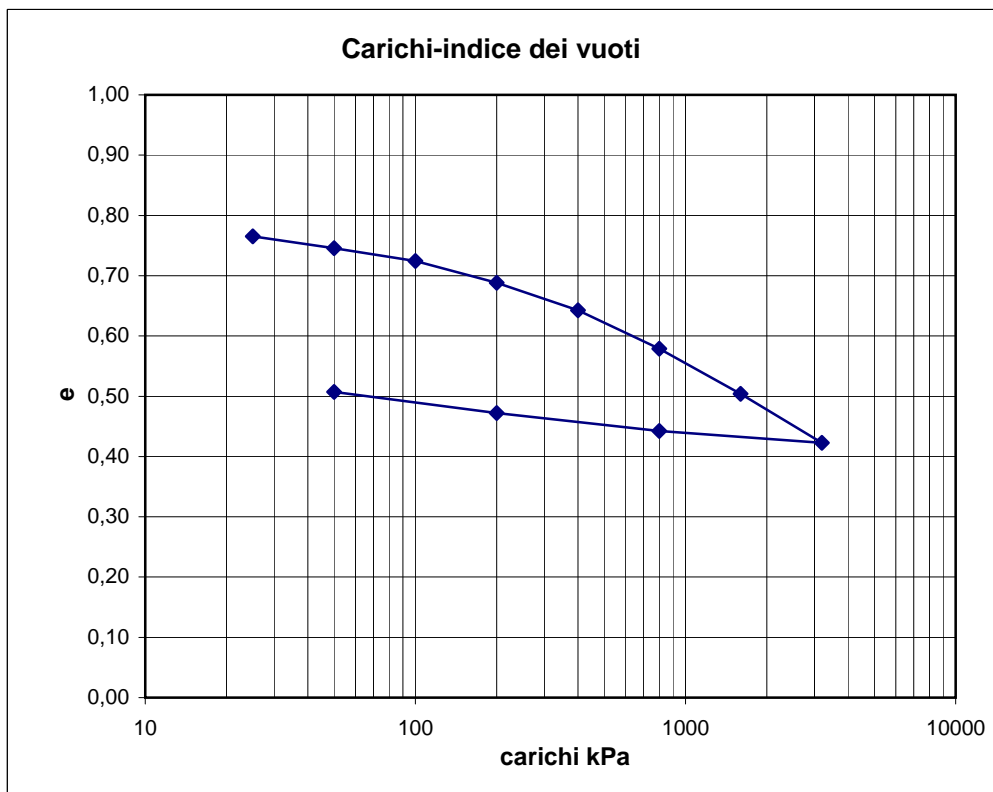
Tensione Verticale	cedimento	e
K Pa	(mm)	
25	0,069	0,765
50	0,220	0,746
100	0,456	0,725
200	0,864	0,688
400	1,373	0,643
800	2,089	0,579
1600	2,931	0,504
3200	3,845	0,423
800	3,621	0,443
200	3,291	0,472
50	2,895	0,507

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione finale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,53	2,72	18,5	33,7	0,51	99



Parametri Edometrici





Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax: 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

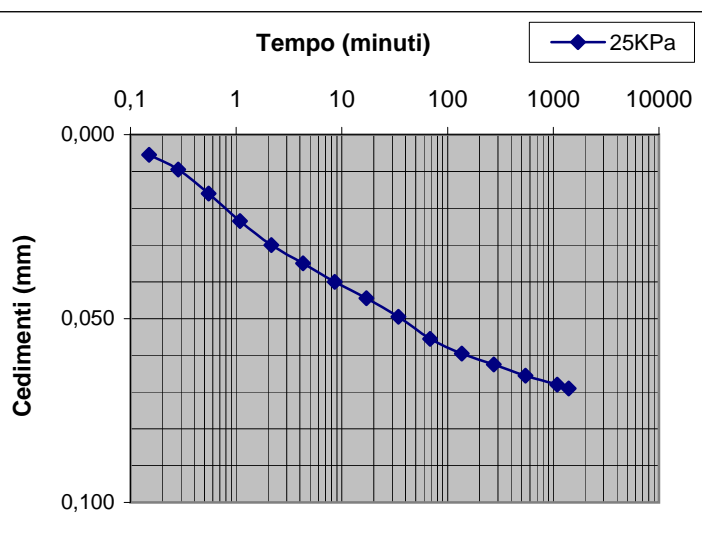
Pagina 3 di 7

Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

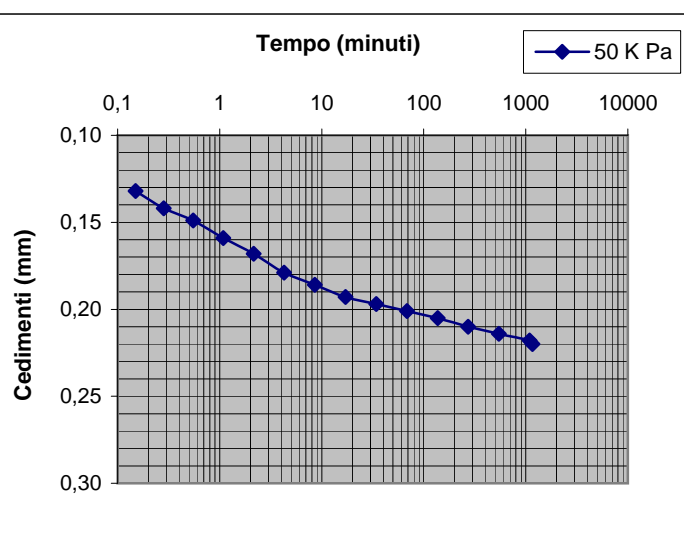
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Grafici Tempi- Cedimenti

cedimenti mm	tempi (s)
0,0055	9
0,0095	17
0,016	33
0,0235	65
0,03	129
0,035	257
0,04	513
0,0445	1025
0,0495	2049
0,0555	4097
0,0595	8193
0,0625	16385
0,0655	32769
0,068	65537
0,069	83873

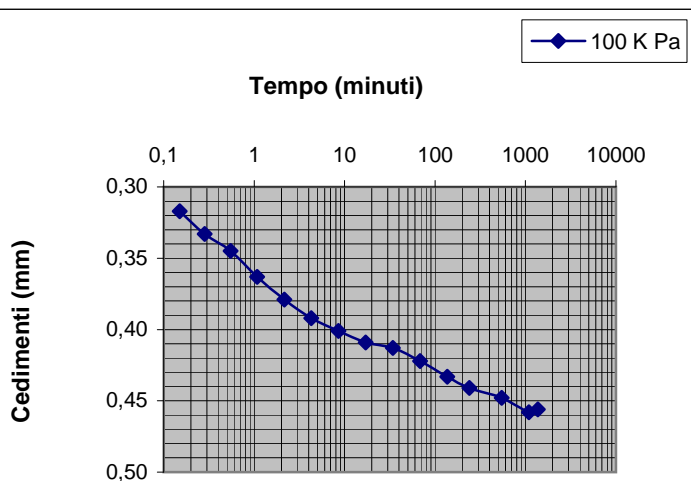


cedimenti mm	tempi (s)
0,132	9
0,142	17
0,149	33
0,159	65
0,168	129
0,179	257
0,186	513
0,193	1025
0,197	2049
0,201	4097
0,205	8193
0,210	16385
0,214	32769
0,218	65537
0,220	69968

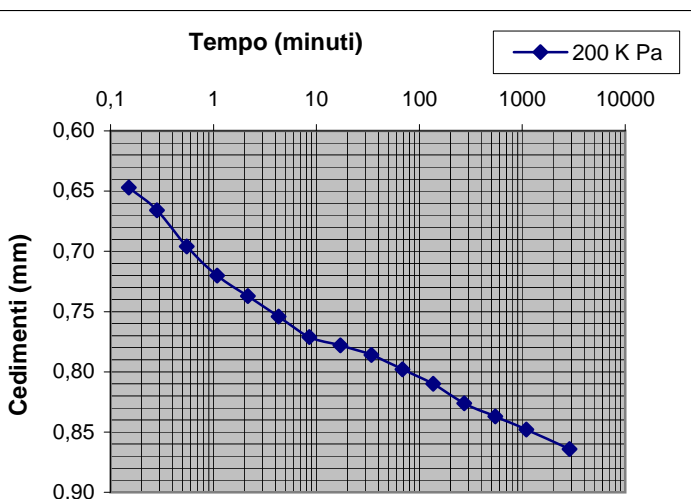




cedimenti mm	tempi (s)
0,317	9
0,333	17
0,345	33
0,363	65
0,379	129
0,392	257
0,401	513
0,409	1025
0,413	2049
0,422	4097
0,433	8193
0,441	16385
0,448	32769
0,458	65537
0,456	81976

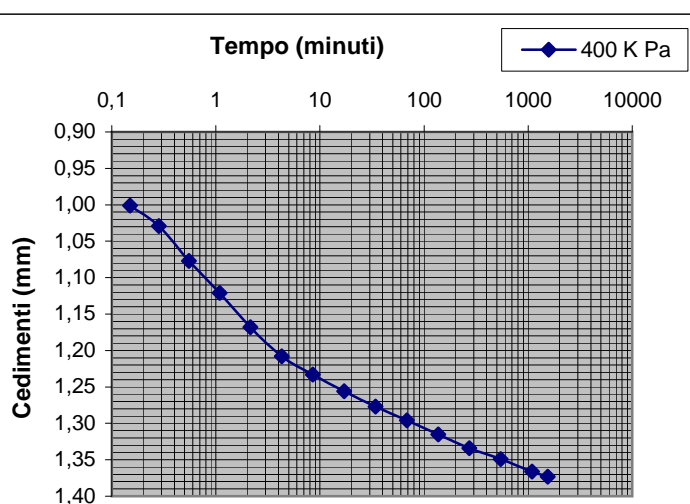


cedimenti mm	tempi (s)
0,647	9
0,666	17
0,696	33
0,720	65
0,737	129
0,754	257
0,771	513
0,778	1025
0,786	2049
0,798	4097
0,810	8193
0,826	16385
0,837	32769
0,848	65537
0,864	173084

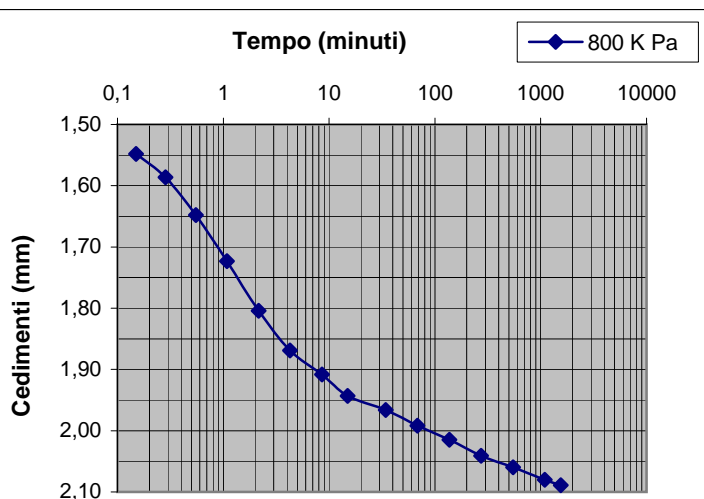




cedimenti mm	tempi (s)
1,001	9
1,029	17
1,077	33
1,121	65
1,168	129
1,208	257
1,233	513
1,256	1025
1,277	2049
1,296	4097
1,315	8193
1,334	16385
1,349	32769
1,366	65537
1,373	92600

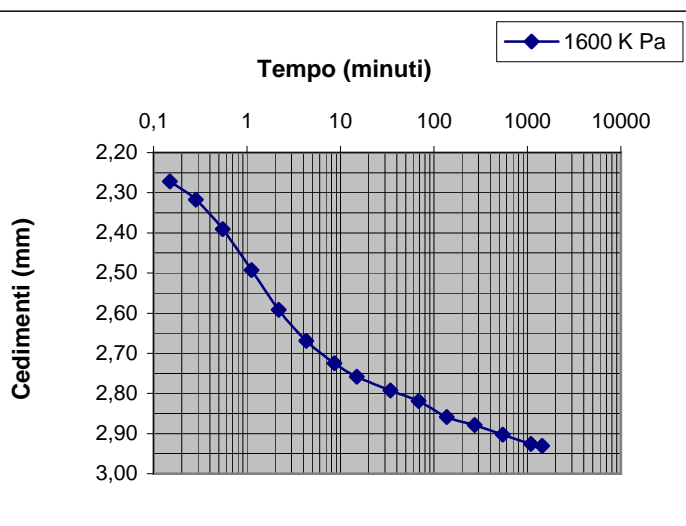


cedimenti mm	tempi (s)
1,548	9
1,586	17
1,648	33
1,723	65
1,804	129
1,869	257
1,908	513
1,943	1025
1,966	2049
1,992	4097
2,015	8193
2,041	16385
2,060	32769
2,080	65537
2,089	92768

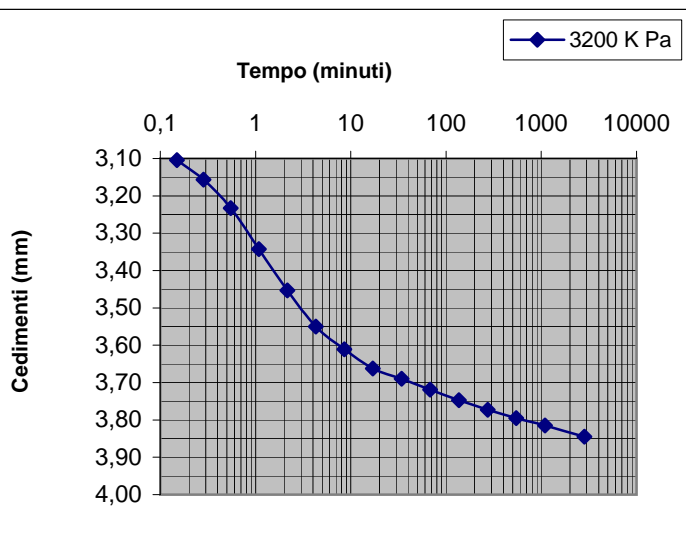




cedimenti mm	tempi (s)
2,272	9
2,317	17
2,391	33
2,493	67
2,592	131
2,669	259
2,725	515
2,758	1027
2,793	2051
2,819	4099
2,859	8195
2,879	16387
2,903	32771
2,926	65539
2,931	86221

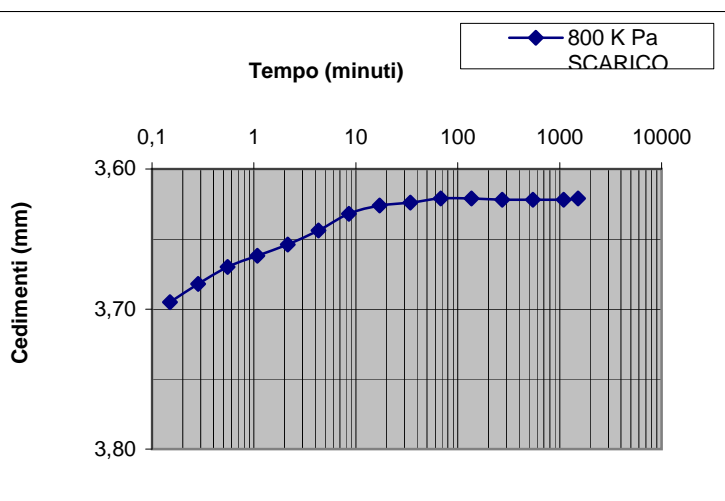


cedimenti mm	tempi (s)
3,104	9
3,157	17
3,233	33
3,343	65
3,453	129
3,550	257
3,611	513
3,662	1025
3,690	2049
3,719	4097
3,747	8193
3,773	16385
3,795	32769
3,815	65537
3,845	170286

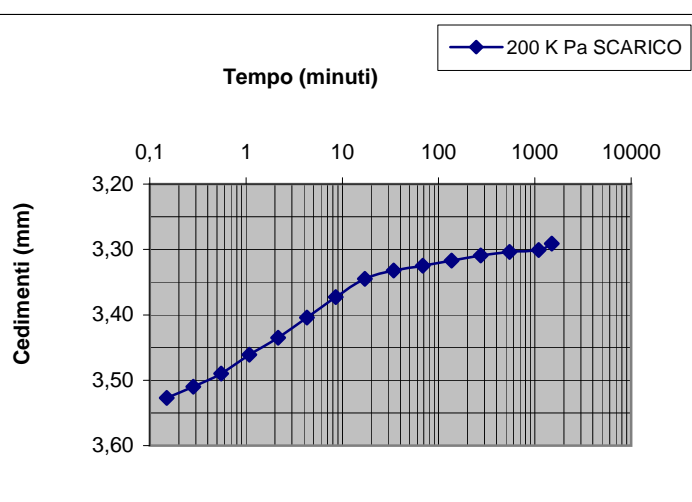




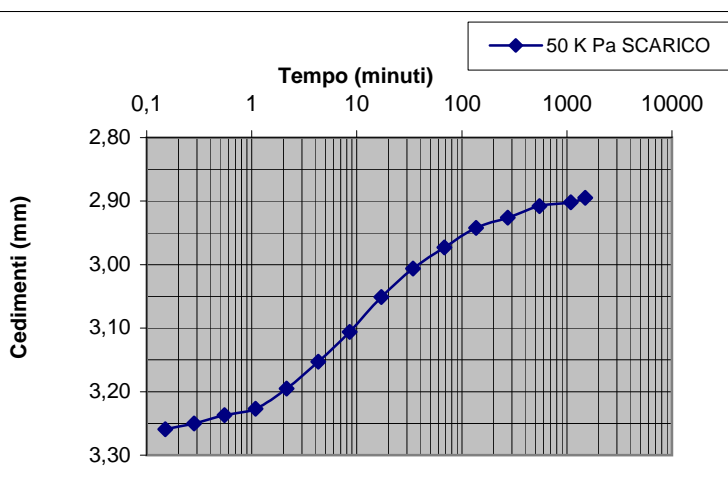
cedimenti mm	tempi (s)
3,695	9
3,682	17
3,670	33
3,662	65
3,654	129
3,644	257
3,632	513
3,626	1025
3,624	2049
3,621	4097
3,621	8193
3,622	16385
3,622	32769
3,622	65537
3,621	90937



cedimenti mm	tempi (s)
3,527	9
3,510	17
3,490	33
3,461	65
3,435	129
3,404	257
3,373	513
3,345	1025
3,332	2049
3,325	4097
3,317	8193
3,309	16385
3,304	32769
3,301	65537
3,291	146775



cedimenti mm	tempi (s)
3,259	9
3,250	17
3,237	33
3,227	65
3,195	129
3,153	257
3,106	513
3,051	1025
3,006	2050
2,973	4098
2,942	8194
2,926	16386
2,908	32770
2,902	65538
2,895	89588



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno EDO4) Potenzimetri - Matest
(Codice interno PZCO1-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Rapporto di prova N°	67.35	Data emissione	20/12/2011
-----------------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Tensione Verticale	cedimento	e	c_v	m_v	E	K
K Pa	(mm)		(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
25	0,069	0,765		7,40E-05	13505	
50	0,220	0,746	4,17E-02	4,41E-05	22700	1,8E-08
100	0,456	0,725	7,20E-02	2,39E-05	41812	1,7E-08
200	0,864	0,688	7,76E-02	2,11E-05	47351	1,6E-08
400	1,373	0,643	1,08E-01	1,35E-05	73871	1,5E-08
800	2,089	0,579	1,28E-01	9,91E-06	100950	1,3E-08
1600	2,931	0,504	1,80E-01	6,12E-06	163530	1,1E-08
3200	3,845	0,423	3,10E-01	3,51E-06	284980	1,1E-08
800	3,621	0,443				
200	3,291	0,472				
50	2,895	0,507				

Note:

**PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)**

Certificato N°	67/36	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C12 (5.40m – 6.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	29/11/2011 – 12/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e_0	Grado di saturazione iniziale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,90	2,72	26,9	44,9	0,82	90

CONSOLIDAZIONE

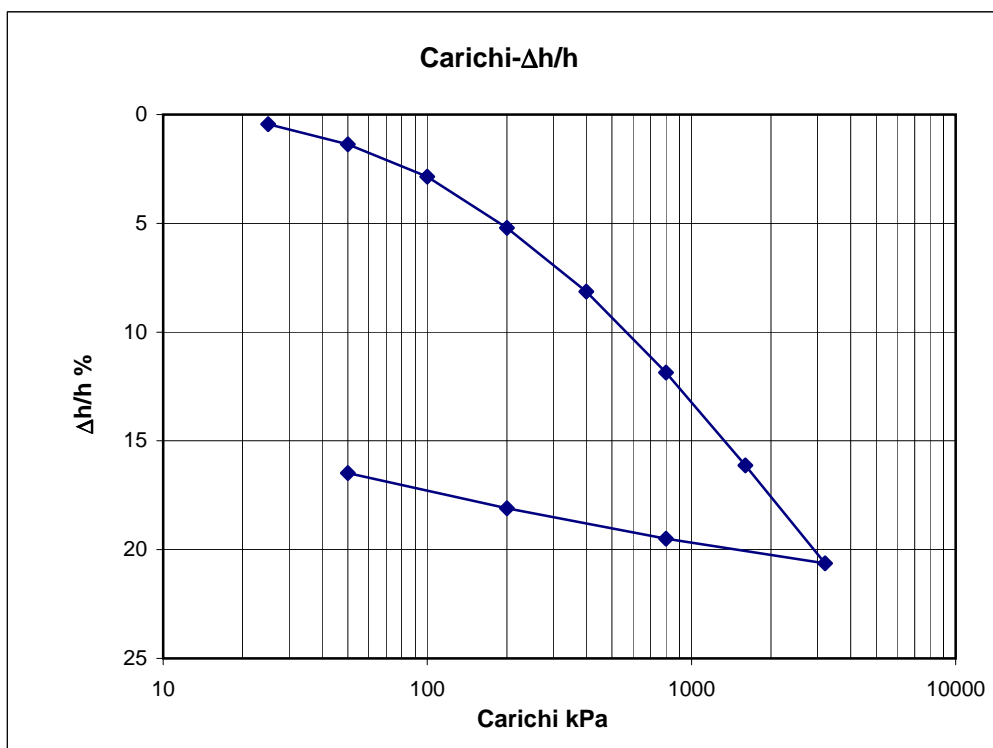
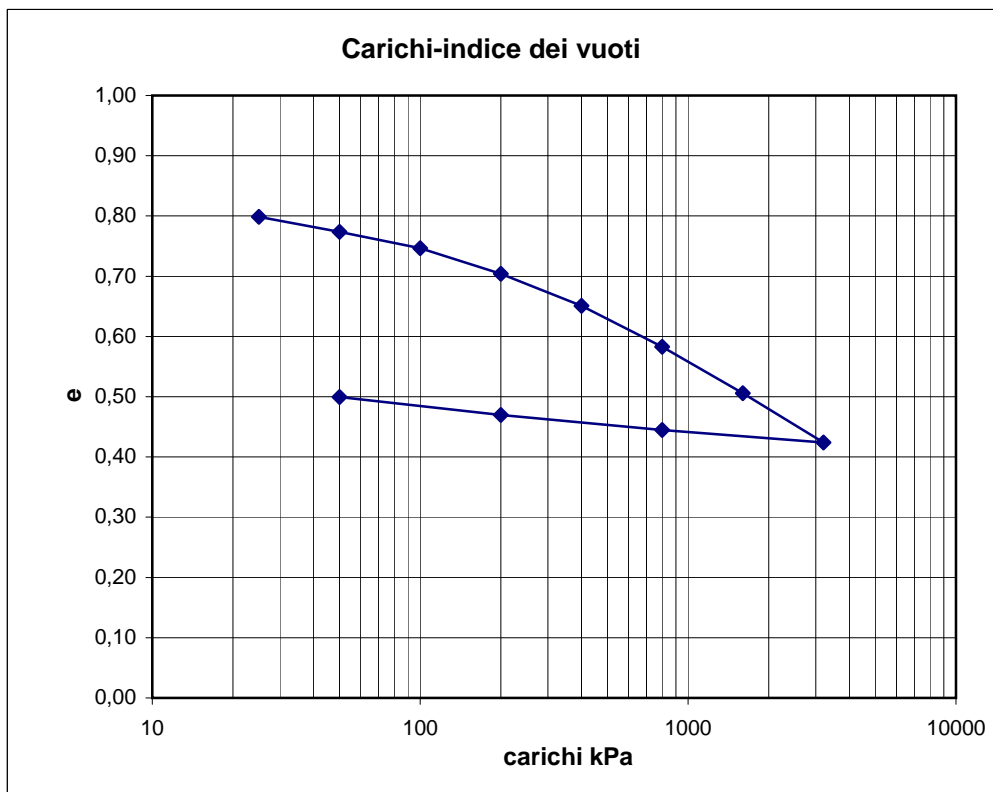
Tensione Verticale	cedimento	e
K Pa	(mm)	
25	0,089	0,799
50	0,273	0,774
100	0,571	0,747
200	1,042	0,704
400	1,626	0,651
800	2,372	0,583
1600	3,225	0,506
3200	4,126	0,424
800	3,899	0,445
200	3,619	0,470
50	3,295	0,499

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione finale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,50	2,72	18,3	33,3	0,50	99



Parametri Edometrici





Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax: 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

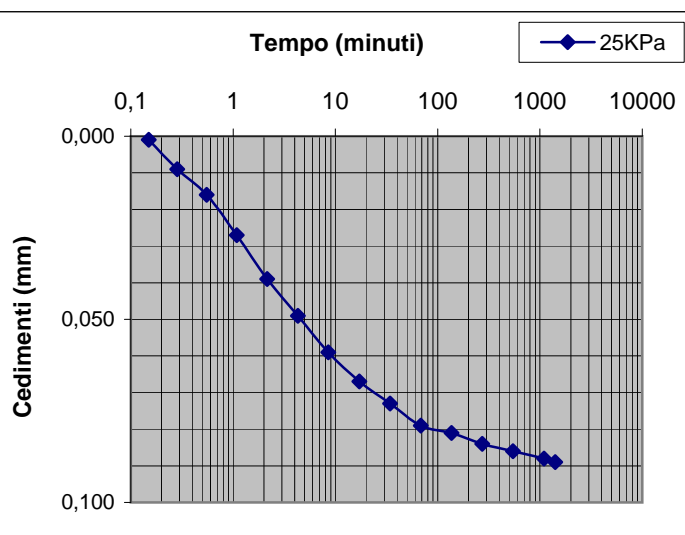
Pagina 3 di 7

Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

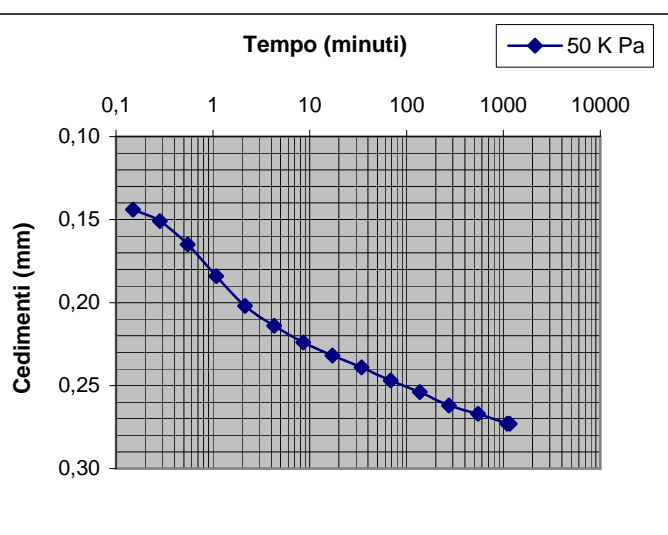
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – C oncessione n°5953

Grafici Tempi- Cedimenti

cedimenti mm	tempi (s)
0,001	9
0,009	17
0,016	33
0,027	65
0,039	129
0,049	257
0,059	513
0,067	1025
0,073	2049
0,079	4097
0,081	8193
0,084	16385
0,086	32769
0,088	65537
0,089	84382

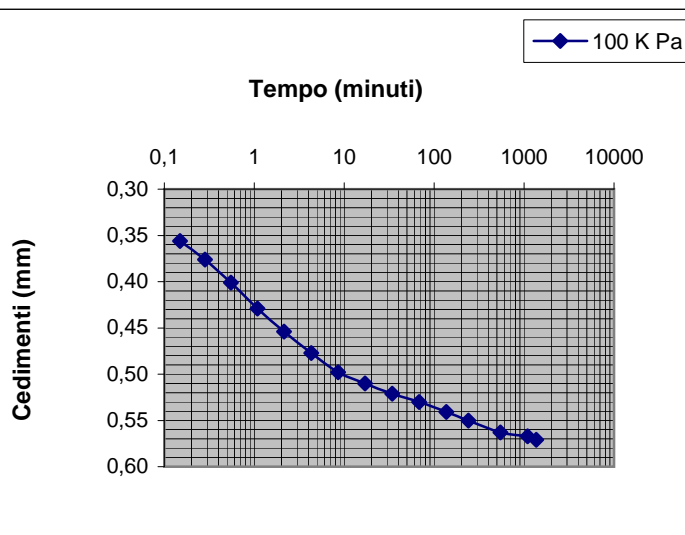


cedimenti mm	tempi (s)
0,144	9
0,151	17
0,165	33
0,184	65
0,202	129
0,214	257
0,224	513
0,232	1025
0,239	2049
0,247	4097
0,254	8193
0,262	16385
0,267	32769
0,273	65537
0,273	69539

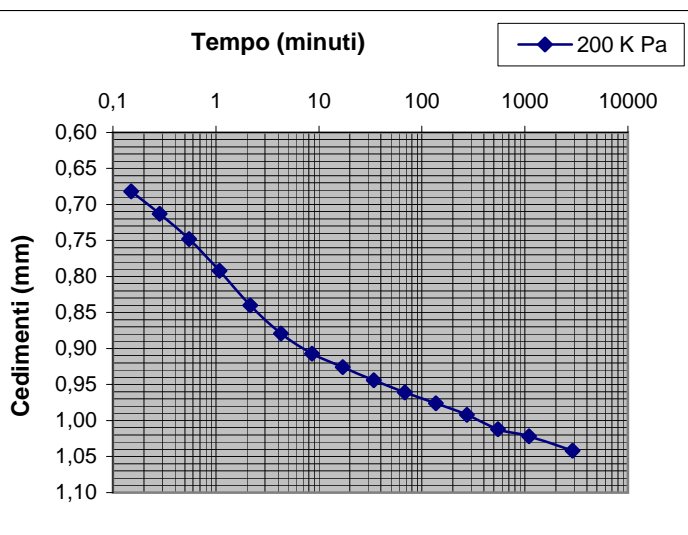




cedimenti mm	tempi (s)
0,356	9
0,376	17
0,401	33
0,429	65
0,454	129
0,477	257
0,498	513
0,510	1025
0,521	2049
0,530	4097
0,541	8193
0,550	16385
0,563	32769
0,567	65537
0,571	81915

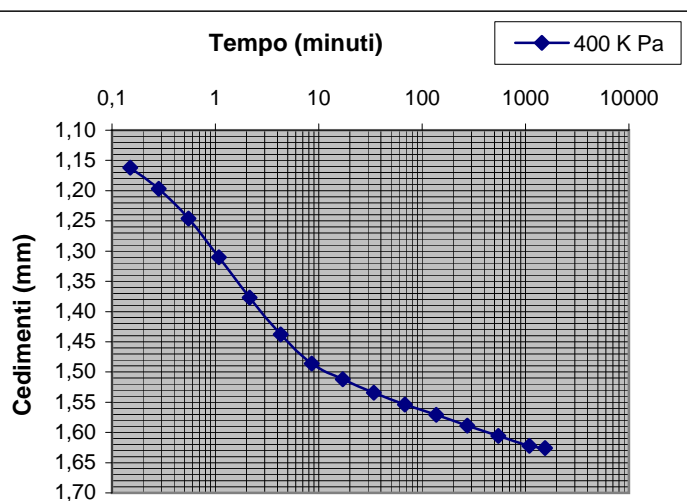


cedimenti mm	tempi (s)
0,682	9
0,713	17
0,748	33
0,792	65
0,840	129
0,879	257
0,907	513
0,926	1025
0,944	2049
0,961	4097
0,976	8193
0,992	16385
1,012	32769
1,022	65537
1,042	173696

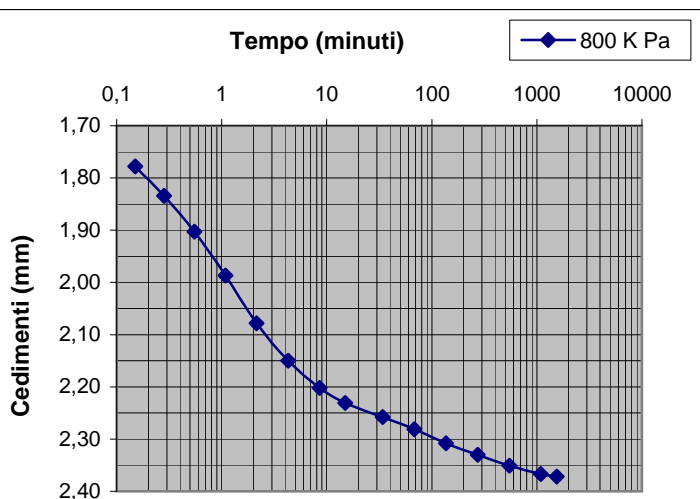




cedimenti mm	tempi (s)
1,162	9
1,197	17
1,246	33
1,310	65
1,377	129
1,438	257
1,486	513
1,512	1025
1,534	2049
1,554	4097
1,571	8193
1,589	16385
1,606	32769
1,622	65537
1,626	92553



cedimenti mm	tempi (s)
1,778	9
1,834	17
1,903	33
1,987	65
2,078	129
2,150	257
2,202	513
2,231	1025
2,258	2049
2,281	4097
2,308	8193
2,330	16385
2,351	32769
2,367	65537
2,372	92770





Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

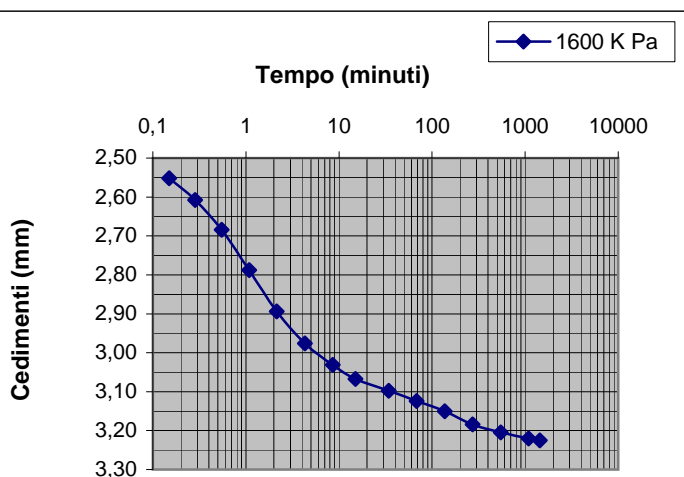
Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 6 di 7

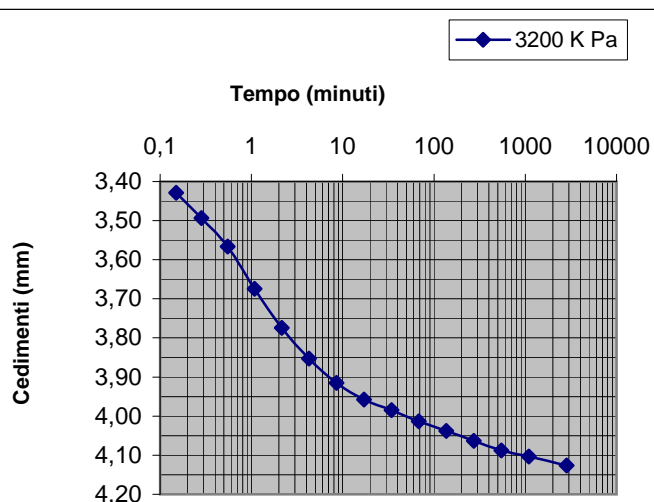
Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

cedimenti mm	tempi (s)
2,552	9
2,608	17
2,684	33
2,788	65
2,894	129
2,976	257
3,031	513
3,067	1025
3,098	2049
3,124	4097
3,150	8193
3,184	16385
3,205	32769
3,220	65537
3,225	86336

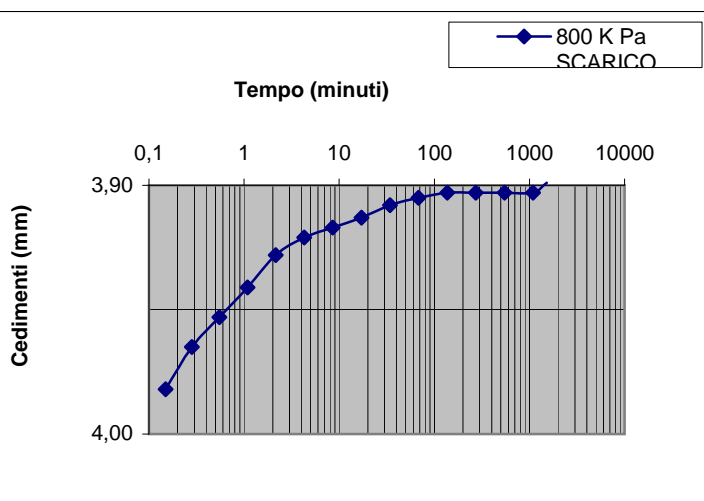


cedimenti mm	tempi (s)
3,429	9
3,493	17
3,566	33
3,674	65
3,774	129
3,853	257
3,915	513
3,958	1025
3,985	2049
4,013	4097
4,038	8193
4,063	16385
4,088	32769
4,103	65537
4,126	170388

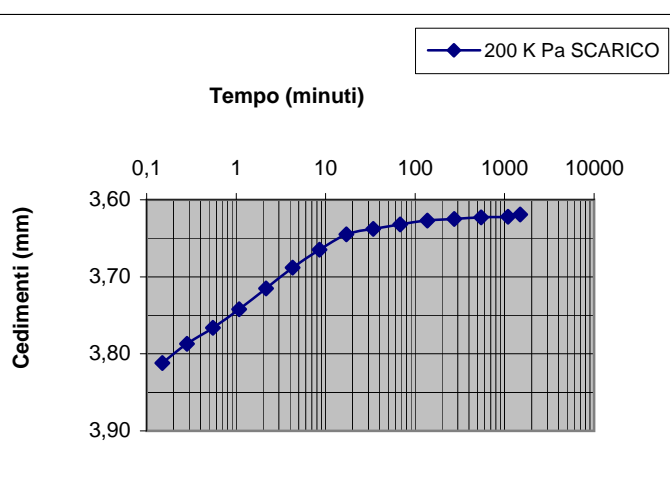




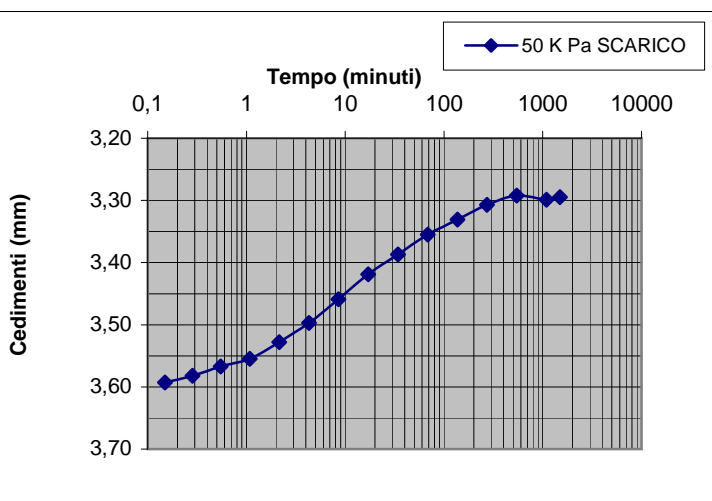
cedimenti mm	tempi (s)
3,982	9
3,965	17
3,953	33
3,941	65
3,928	129
3,921	257
3,917	513
3,913	1025
3,908	2049
3,905	4097
3,903	8193
3,903	16385
3,903	32769
3,903	65537
3,899	91004



cedimenti mm	tempi (s)
3,812	9
3,787	17
3,766	33
3,742	65
3,715	129
3,688	257
3,665	513
3,645	1025
3,638	2049
3,632	4097
3,627	8193
3,625	16385
3,623	32769
3,622	65537
3,619	146876



cedimenti mm	tempi (s)
3,593	9
3,582	17
3,567	33
3,555	65
3,528	129
3,497	257
3,459	513
3,419	1025
3,387	2049
3,355	4097
3,331	8193
3,307	16385
3,292	32769
3,299	65537
3,295	89741



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno EDO5) Potenzimetri - Matest
(Codice interno PZCO2-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Rapporto di prova N°	67.36	Data emissione	20/12/2011
-----------------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Tensione Verticale	cedimento	e	c_v	m_v	E	K
K Pa	(mm)		(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
25	0,089	0,799	3,33E-02	7,40E-05	13505	2,5E-08
50	0,273	0,774	4,53E-02	5,48E-05	18243	2,5E-08
100	0,571	0,747	8,13E-02	3,04E-05	32916	2,5E-08
200	1,042	0,704	9,67E-02	2,46E-05	40632	2,4E-08
400	1,626	0,651	1,12E-01	1,57E-05	63501	1,8E-08
800	2,372	0,583	1,20E-01	1,05E-05	95343	1,3E-08
1600	3,225	0,506	1,49E-01	6,30E-06	158609	9,4E-09
3200	4,126	0,424	2,27E-01	3,52E-06	284004	8,0E-09
800	3,899	0,445				
200	3,619	0,470				
50	3,295	0,499				

Note:

**PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)**

Certificato N°	67/38	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI3 (9.00m - 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	29/11/2011 - 12/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e_0	Grado di saturazione iniziale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,82	2,71	26,1	46,8	0,88	80

CONSOLIDAZIONE

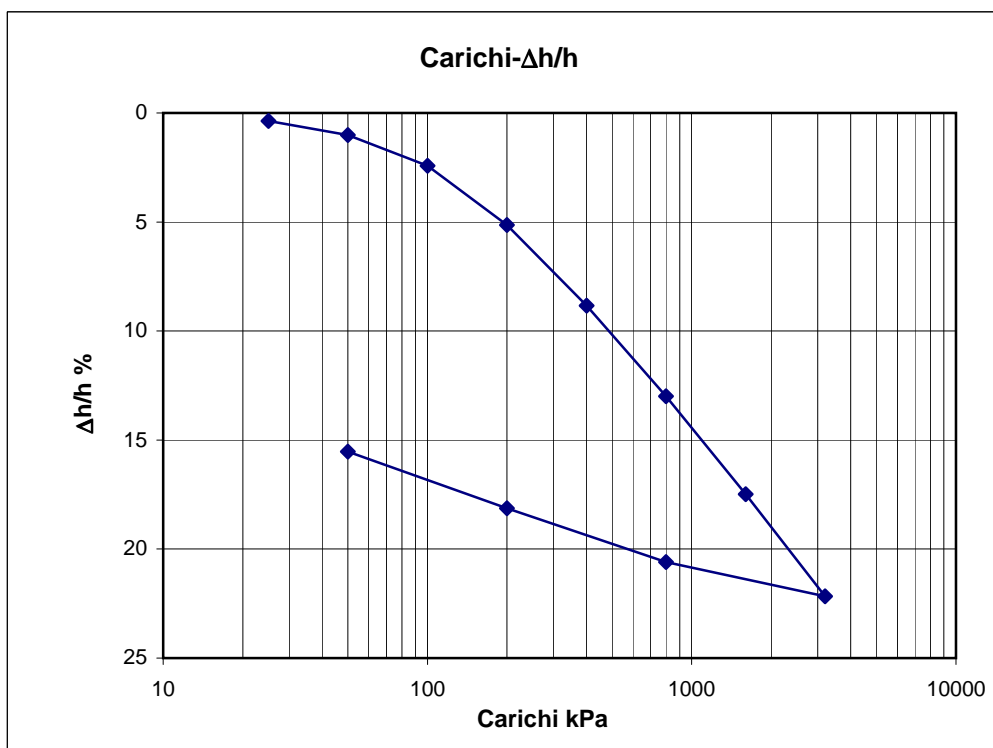
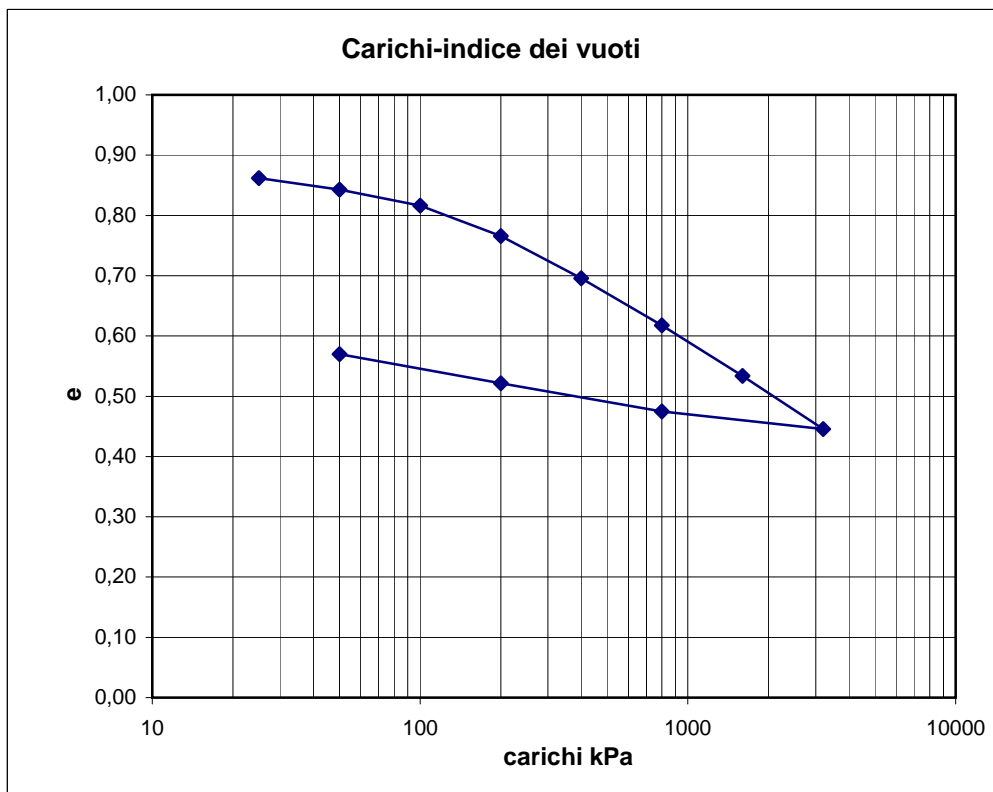
Tensione Verticale	cedimento	e
K Pa	(mm)	
25	0,072	0,862
50	0,204	0,843
100	0,485	0,817
200	1,027	0,766
400	1,768	0,696
800	2,598	0,618
1600	3,496	0,533
3200	4,433	0,445
800	4,120	0,475
200	3,625	0,521
50	3,107	0,570

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione finale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,44	2,71	20,8	36,3	0,57	99



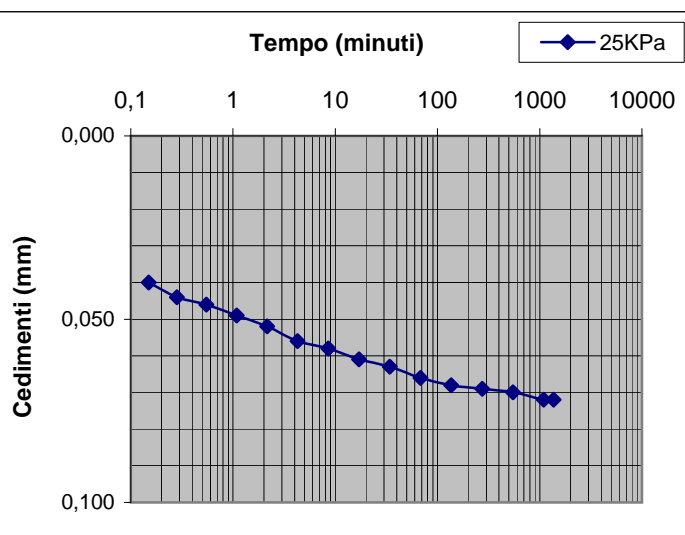
Parametri Edometrici



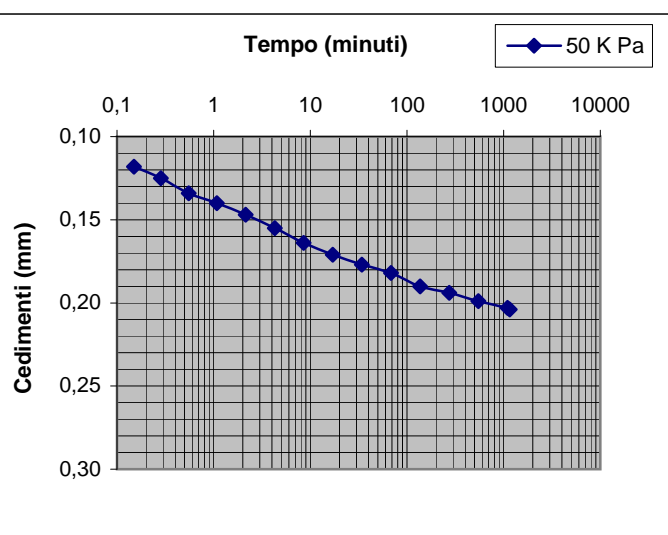


Grafici Tempi- Cedimenti

cedimenti mm	tempi (s)
0,04	9
0,044	17
0,046	33
0,049	65
0,052	129
0,056	257
0,058	513
0,061	1025
0,063	2049
0,066	4097
0,068	8193
0,069	16385
0,07	32769
0,072	65537
0,072	82008

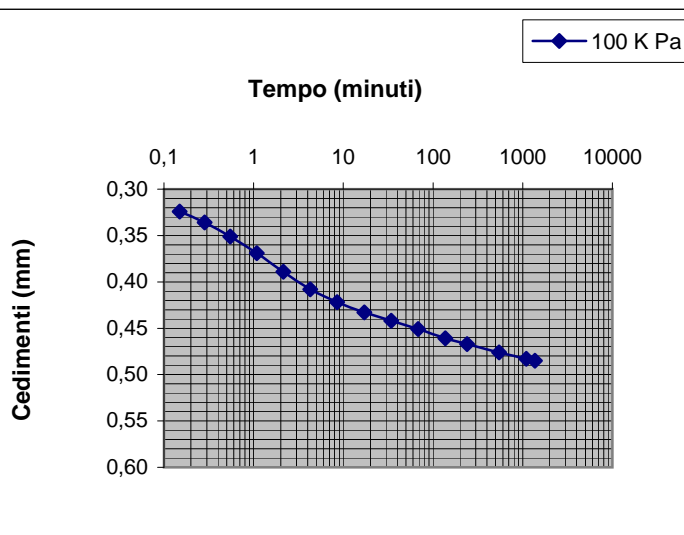


cedimenti mm	tempi (s)
0,118	9
0,125	17
0,134	33
0,14	65
0,147	129
0,155	257
0,164	513
0,171	1025
0,177	2049
0,182	4097
0,19	8193
0,194	16385
0,199	32769
0,203	65537
0,204	69529

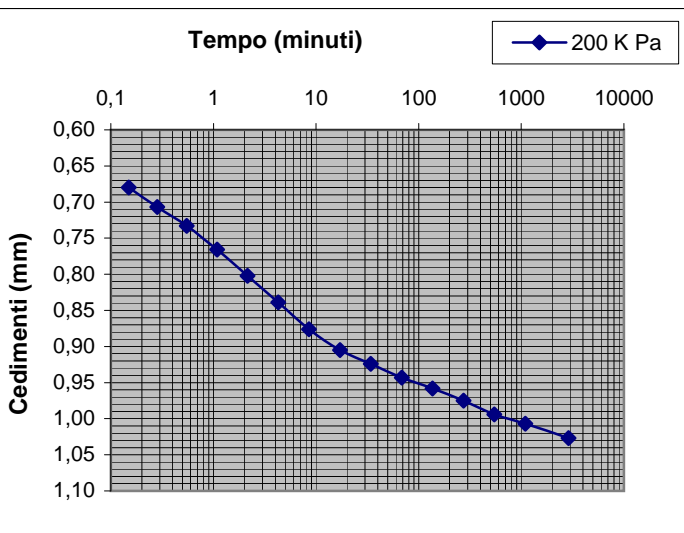




cedimenti mm	tempi (s)
0,324	9
0,336	17
0,351	33
0,369	65
0,389	129
0,408	257
0,422	513
0,433	1025
0,442	2049
0,451	4097
0,461	8193
0,467	16385
0,476	32769
0,483	65537
0,485	81812

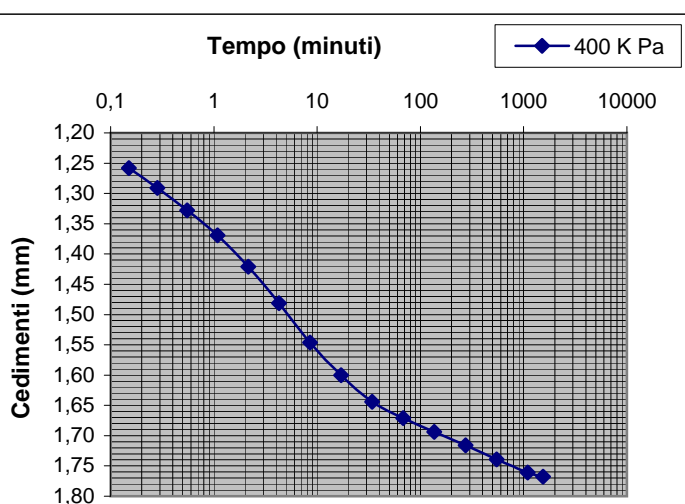


cedimenti mm	tempi (s)
0,680	9
0,707	17
0,733	33
0,766	65
0,802	129
0,839	257
0,876	513
0,905	1025
0,924	2049
0,943	4097
0,958	8193
0,975	16385
0,994	32769
1,007	65537
1,027	173617

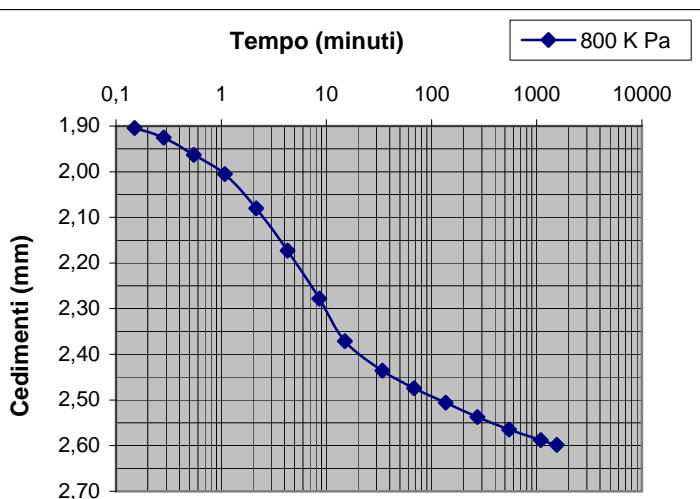




cedimenti mm	tempi (s)
1,258	9
1,291	17
1,328	33
1,369	65
1,421	129
1,481	257
1,546	513
1,600	1025
1,644	2049
1,671	4097
1,694	8193
1,716	16385
1,739	32769
1,761	65537
1,768	92550

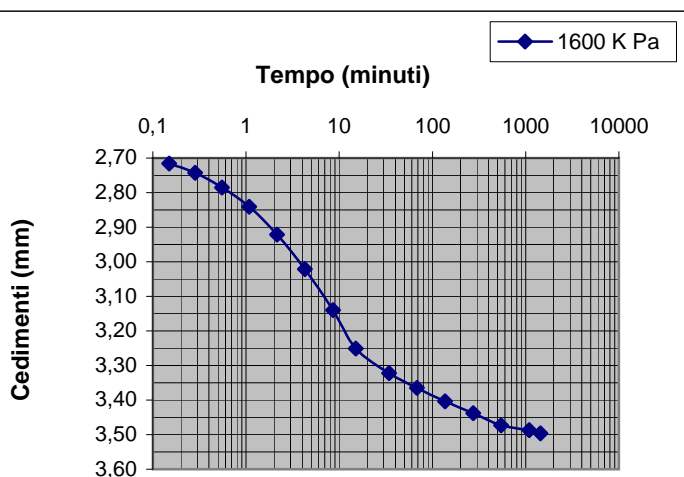


cedimenti mm	tempi (s)
1,904	9
1,925	17
1,963	33
2,005	65
2,080	129
2,173	257
2,278	513
2,371	1025
2,436	2049
2,474	4097
2,506	8193
2,537	16385
2,565	32769
2,588	65537
2,598	92725

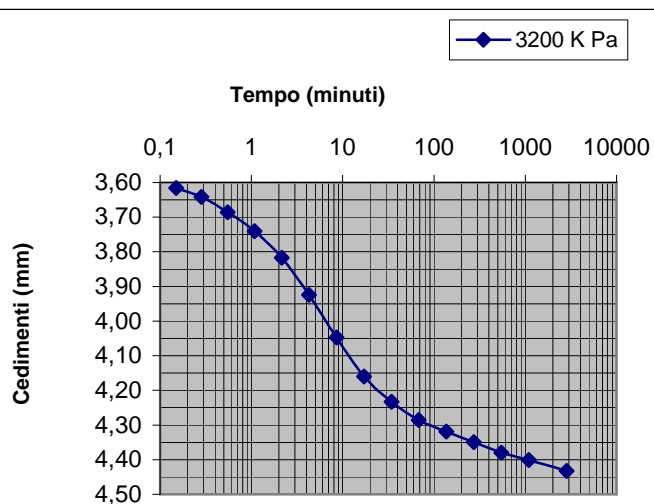




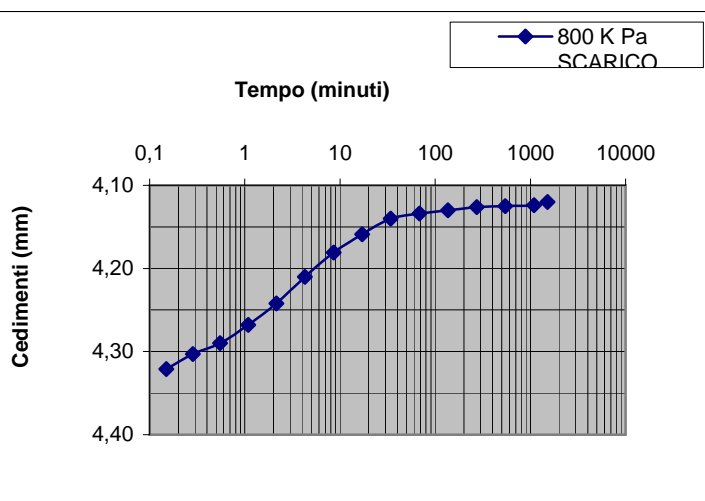
cedimenti mm	tempi (s)
2,716	9
2,743	17
2,785	33
2,841	65
2,921	129
3,021	257
3,140	513
3,251	1025
3,322	2049
3,365	4097
3,404	8193
3,438	16385
3,473	32769
3,487	65537
3,496	86432



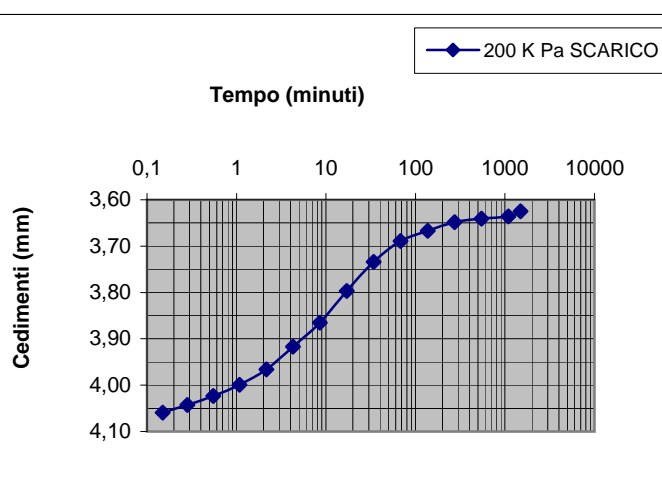
cedimenti mm	tempi (s)
3,616	9
3,642	17
3,686	33
3,740	65
3,817	129
3,924	257
4,047	513
4,160	1025
4,233	2049
4,286	4097
4,319	8193
4,349	16385
4,380	32769
4,401	65537
4,433	170480



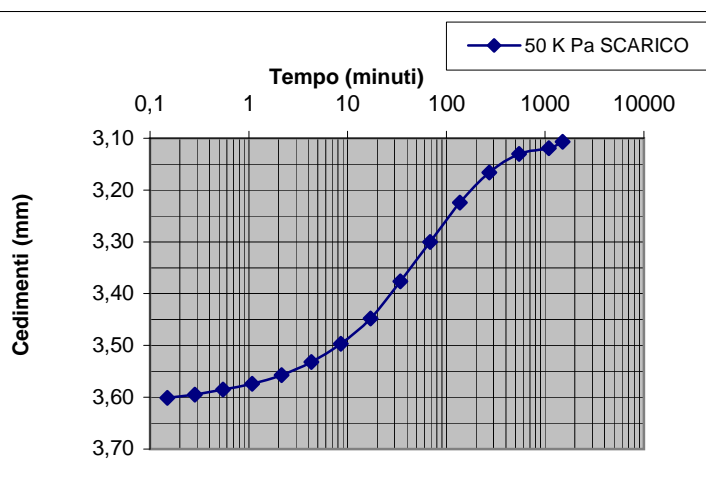
cedimenti mm	tempi (s)
4,321	9
4,303	17
4,290	33
4,268	65
4,242	129
4,210	257
4,181	513
4,159	1025
4,140	2049
4,134	4097
4,130	8193
4,126	16384
4,125	32768
4,124	65536
4,120	91070



cedimenti mm	tempi (s)
4,059	9
4,043	17
4,023	33
3,999	65
3,966	129
3,917	257
3,865	513
3,797	1025
3,734	2049
3,689	4097
3,667	8193
3,648	16385
3,641	32769
3,636	65537
3,625	146956



cedimenti mm	tempi (s)
3,601	9
3,595	17
3,585	33
3,574	65
3,557	129
3,532	257
3,497	513
3,448	1025
3,376	2049
3,300	4097
3,224	8193
3,166	16385
3,130	32769
3,119	65537
3,107	89847



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno EDO6) Potenziometri- Matest
(Codice interno PZCO3-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Rapporto di prova N°	67.38	Data emissione	20/12/2011
-----------------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Tensione Verticale	cedimento	e	c_v	m_v	E	K
K Pa	(mm)		(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
25	0,072	0,862	1,05E-02	7,40E-05	13505	7,8E-09
50	0,204	0,843	1,89E-02	4,08E-05	24500	7,7E-09
100	0,485	0,817	2,42E-02	2,85E-05	35064	6,9E-09
200	1,027	0,766	2,33E-02	2,83E-05	35338	6,6E-09
400	1,768	0,696	2,65E-02	2,01E-05	49656	5,3E-09
800	2,598	0,618	3,09E-02	1,18E-05	84584	3,7E-09
1600	3,496	0,533	3,19E-02	6,75E-06	148199	2,2E-09
3200	4,433	0,445	3,25E-02	3,73E-06	267747	1,2E-09
800	4,120	0,475				
200	3,625	0,521				
50	3,107	0,570				

Note:

**PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)**

Certificato N°	67/39	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI4 (13.50m - 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	29/11/2011 - 12/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e_0	Grado di saturazione iniziale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,75	2,71	33,9	51,7	1,07	86

CONSOLIDAZIONE

Tensione Verticale	cedimento	e
K Pa	(mm)	
25	0,062	1,051
50	0,246	1,026
100	0,702	0,979
200	1,462	0,900
400	2,484	0,794
800	3,564	0,682
1600	4,720	0,563
3200	5,840	0,447
800	5,527	0,479
200	5,032	0,530
50	4,514	0,584

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione finale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,31	2,71	21,6	36,9	0,58	100



Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

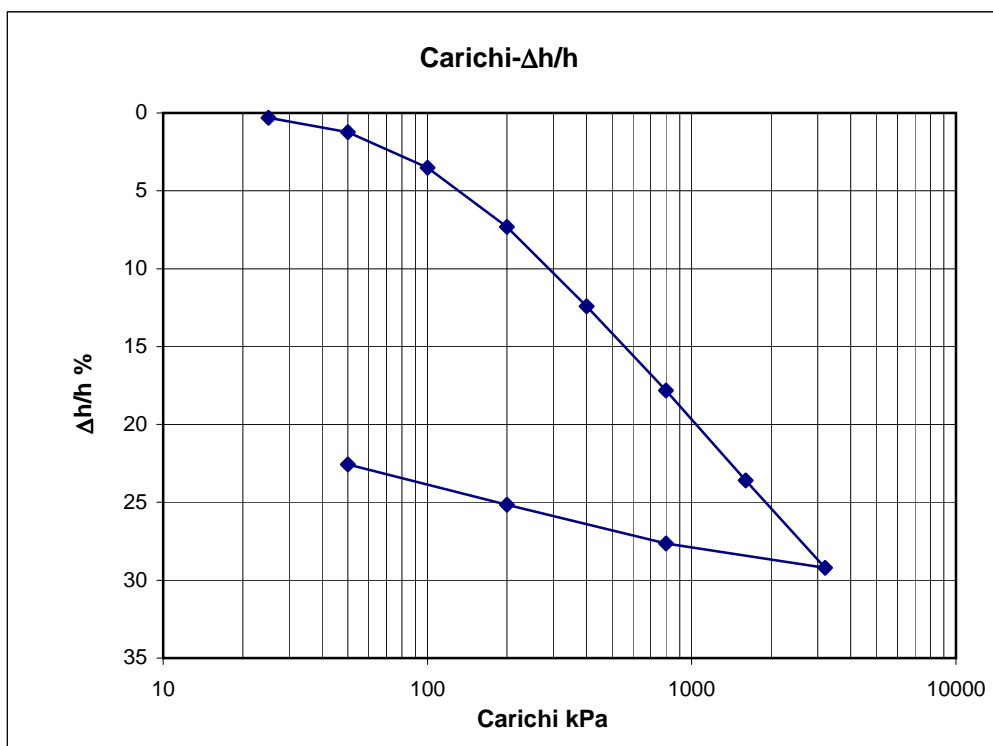
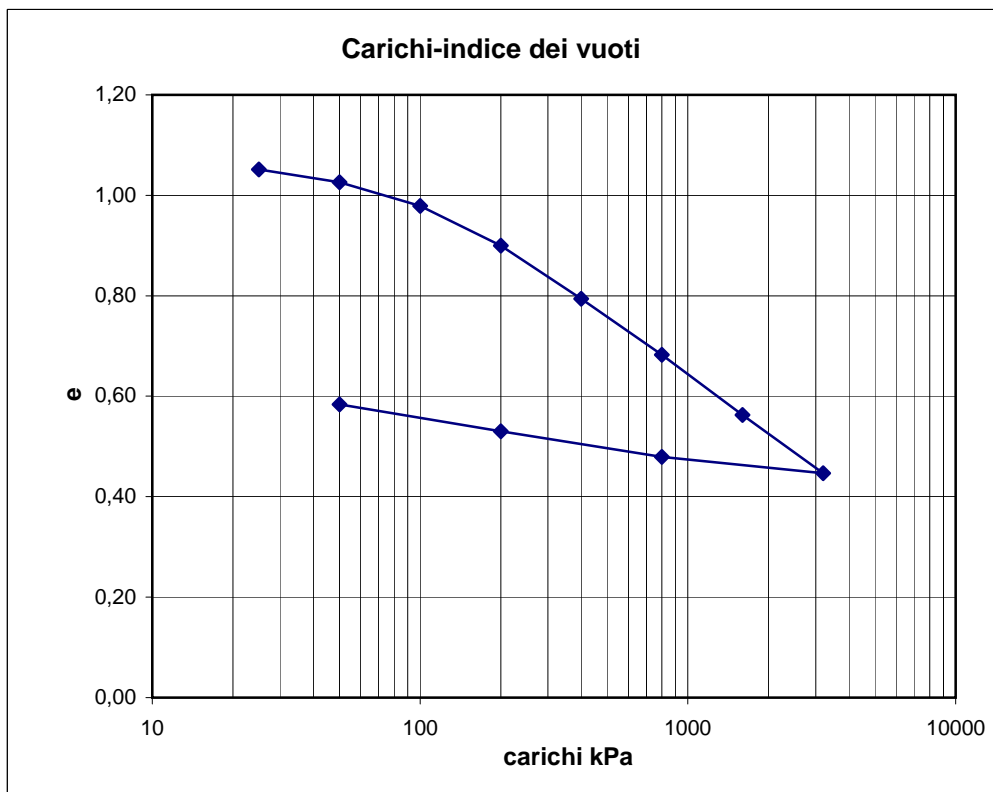
Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 2 di 7

Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Parametri Edometrici





Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax: 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

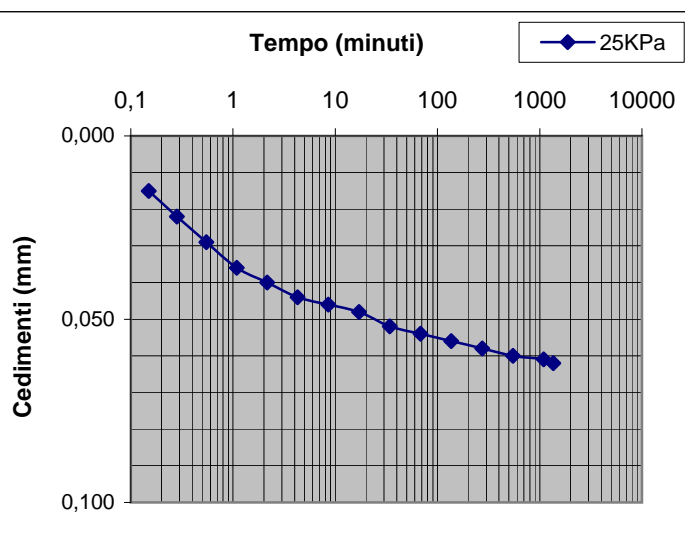
Pagina 3 di 7

Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

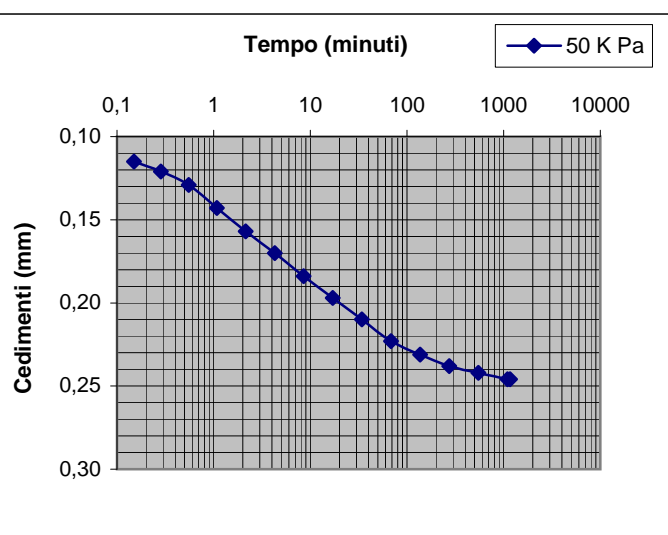
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Grafici Tempi- Cedimenti

cedimenti mm	tempi (s)
0,015	9
0,022	17
0,029	33
0,036	65
0,04	129
0,044	257
0,046	513
0,048	1025
0,052	2049
0,054	4097
0,056	8193
0,058	16385
0,06	32769
0,061	65537
0,062	81398

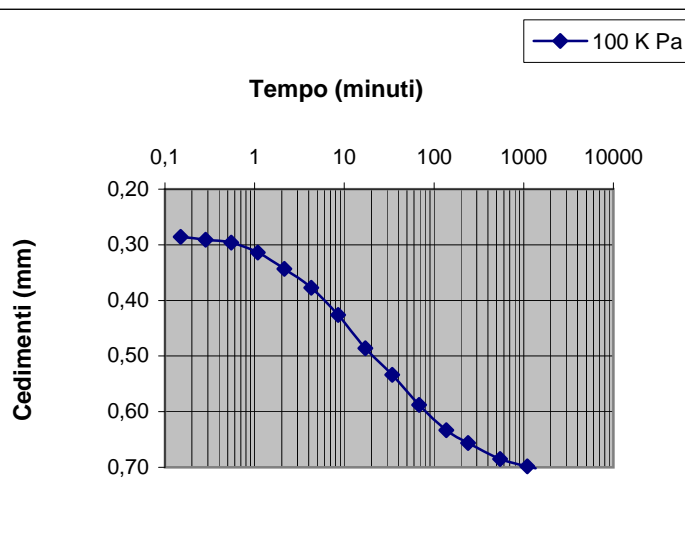


cedimenti mm	tempi (s)
0,115	9
0,121	17
0,129	33
0,143	65
0,157	129
0,17	257
0,184	513
0,197	1025
0,21	2049
0,223	4097
0,231	8193
0,238	16385
0,242	32769
0,246	65537
0,246	70054

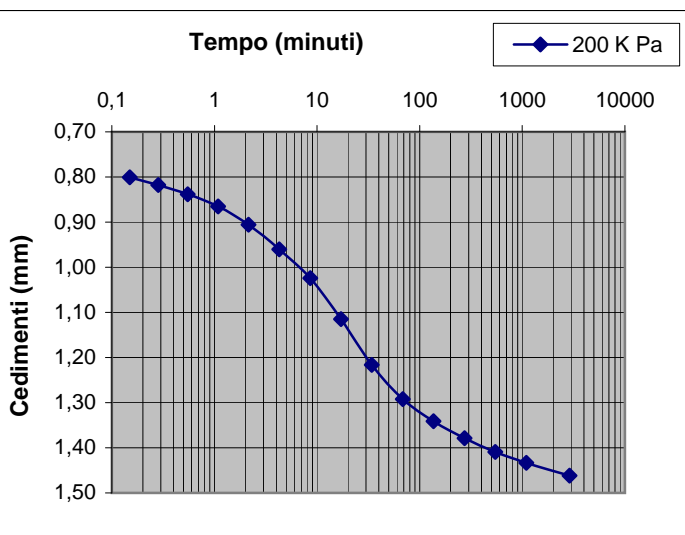




cedimenti mm	tempi (s)
0,286	9
0,291	17
0,296	33
0,314	65
0,343	129
0,377	257
0,426	513
0,486	1025
0,534	2049
0,588	4097
0,633	8193
0,656	16385
0,685	32770
0,698	65538
0,702	81738

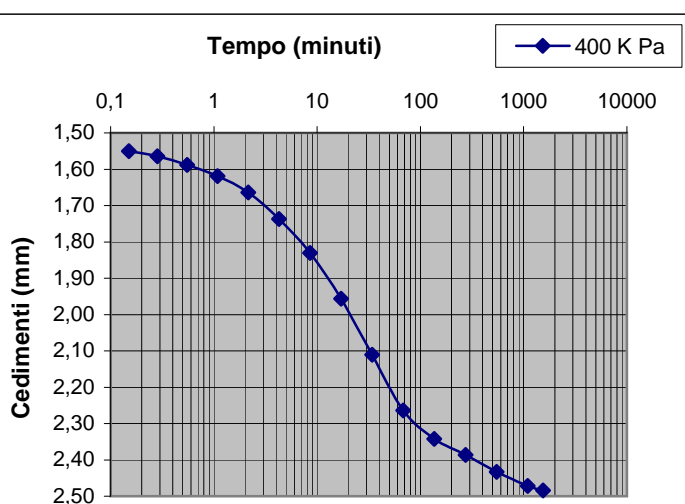


cedimenti mm	tempi (s)
0,801	9
0,818	17
0,838	33
0,865	65
0,906	129
0,960	257
1,024	515
1,115	1027
1,216	2051
1,292	4099
1,341	8196
1,379	16388
1,409	32772
1,433	65540
1,462	173517

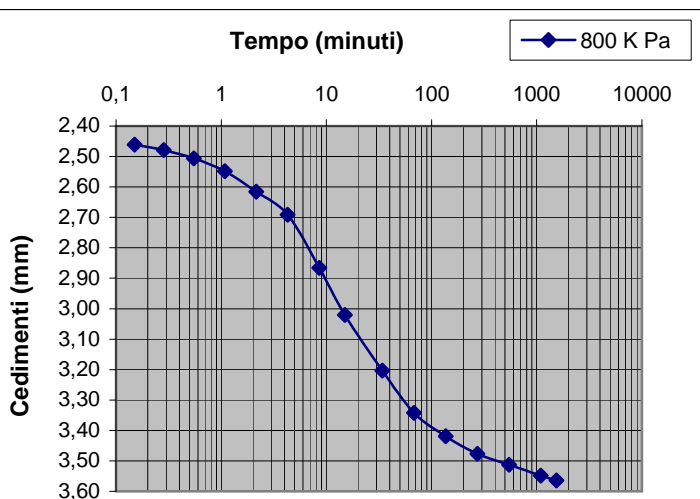




cedimenti mm	tempi (s)
1,550	9
1,564	17
1,588	33
1,619	65
1,664	129
1,737	257
1,830	513
1,956	1025
2,111	2049
2,264	4097
2,342	8193
2,386	16385
2,433	32769
2,472	65537
2,484	92373

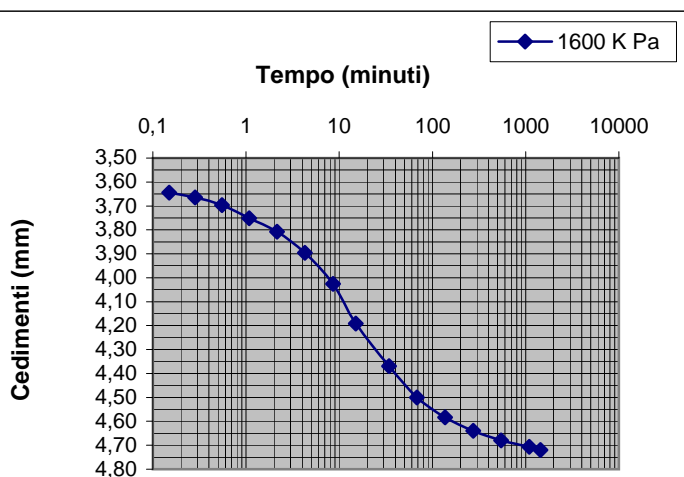


cedimenti mm	tempi (s)
2,461	9
2,479	17
2,506	33
2,548	65
2,616	129
2,691	257
2,866	513
3,020	1025
3,204	2049
3,342	4097
3,419	8193
3,477	16385
3,513	32769
3,548	65537
3,564	92689

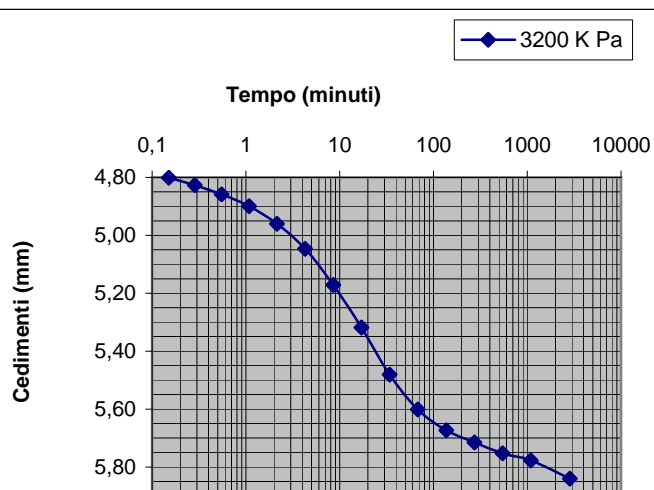




cedimenti mm	tempi (s)
3,645	9
3,664	17
3,697	33
3,751	65
3,807	129
3,896	257
4,026	513
4,191	1025
4,370	2049
4,500	4097
4,584	8193
4,640	16385
4,680	32769
4,706	65537
4,720	86565

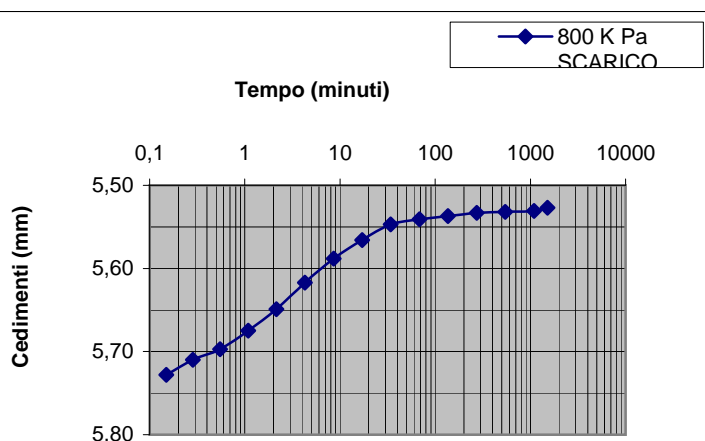


cedimenti mm	tempi (s)
4,801	9
4,827	17
4,859	33
4,900	65
4,960	129
5,046	257
5,171	513
5,318	1025
5,481	2049
5,602	4097
5,673	8193
5,715	16385
5,753	32769
5,777	65537
5,840	170560

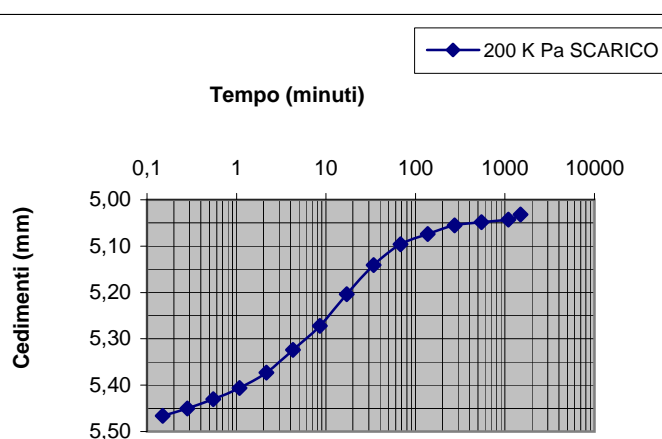




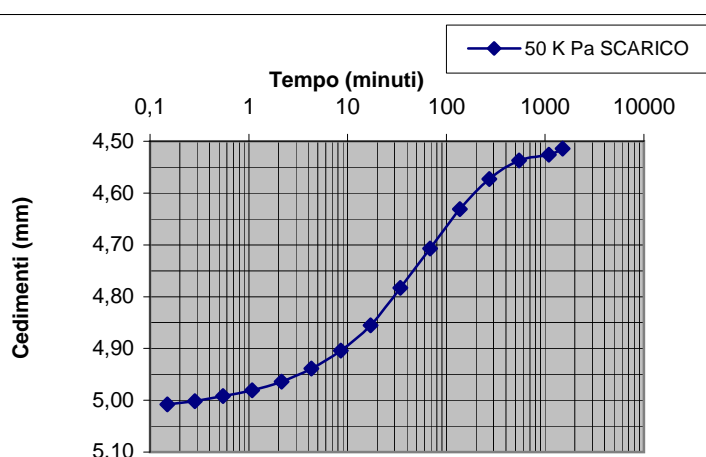
cedimenti mm	tempi (s)
5,728	9
5,710	17
5,697	33
5,675	65
5,649	129
5,617	257
5,588	513
5,566	1025
5,547	2049
5,541	4097
5,537	8193
5,533	16384
5,532	32768
5,531	65536
5,527	91070



cedimenti mm	tempi (s)
5,466	9
5,450	17
5,430	33
5,406	65
5,373	129
5,324	257
5,272	513
5,204	1025
5,141	2049
5,096	4097
5,074	8193
5,055	16385
5,048	32769
5,043	65537
5,032	146956



cedimenti mm	tempi (s)
5,008	9
5,002	17
4,992	33
4,981	65
4,964	129
4,939	257
4,904	513
4,855	1025
4,783	2049
4,707	4097
4,631	8193
4,573	16385
4,537	32769
4,526	65537
4,514	89847



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno ED01, EDO2, EDO3, EDO4, EDO5, EDO6) Potenziometri- Leane (Codice interno PZ05-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Rapporto di prova N°	67.39	Data emissione	20/12/2011
-----------------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Tensione Verticale	cedimento	e	c_v	m_v	E	K
K Pa	(mm)		(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
25	0,062	1,051	5,93E-03	7,40E-05	13505	4,4E-09
50	0,246	1,026	7,82E-03	4,93E-05	20274	3,9E-09
100	0,702	0,979	8,00E-03	4,68E-05	21365	3,7E-09
200	1,462	0,900	8,54E-03	4,06E-05	24618	3,5E-09
400	2,484	0,794	9,76E-03	2,89E-05	34574	2,8E-09
800	3,564	0,682	1,22E-02	1,63E-05	61356	2,0E-09
1600	4,720	0,563	1,25E-02	9,39E-06	106486	1,2E-09
3200	5,840	0,447	2,06E-02	4,91E-06	203503	1,0E-09
800	5,527	0,479				
200	5,032	0,530				
50	4,514	0,584				

Note:

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080/04, Racc. AGI/94)**

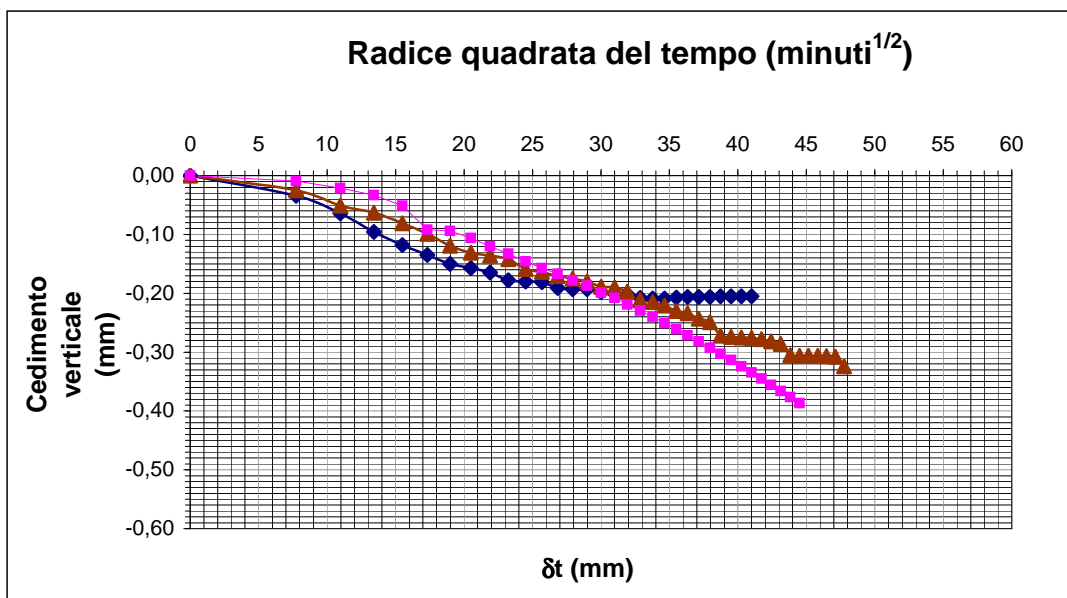
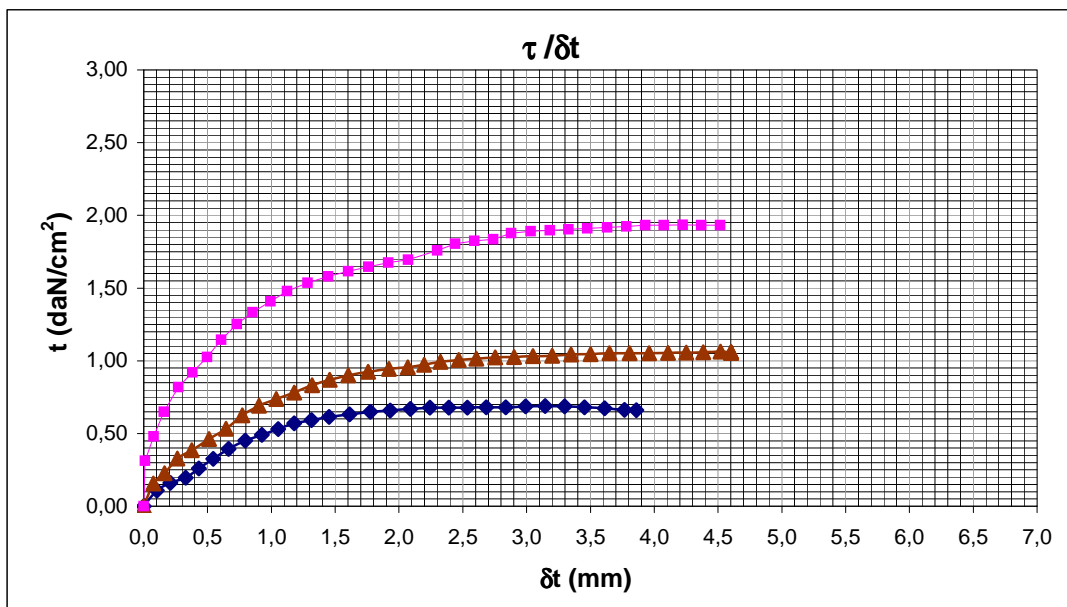
Certificato N°	67/42	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1,60m – 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	02/12/2011 – 12/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,92	2,72	25,8
Provino2	1,92	2,72	25,1
Provino3	1,91	2,72	25,9

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ²)	(h)	(mm)
1	0,981	24	0,97
2	1,961	24	2,03
3	3,923	24	2,52



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTE:

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumentazione utilizzata per la prova

Strumentazione Taglio diretto- AEP Transducers
(Codice interno CC01-C, CC05-C)
Apparecchiatura per prove di taglio idretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01, TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

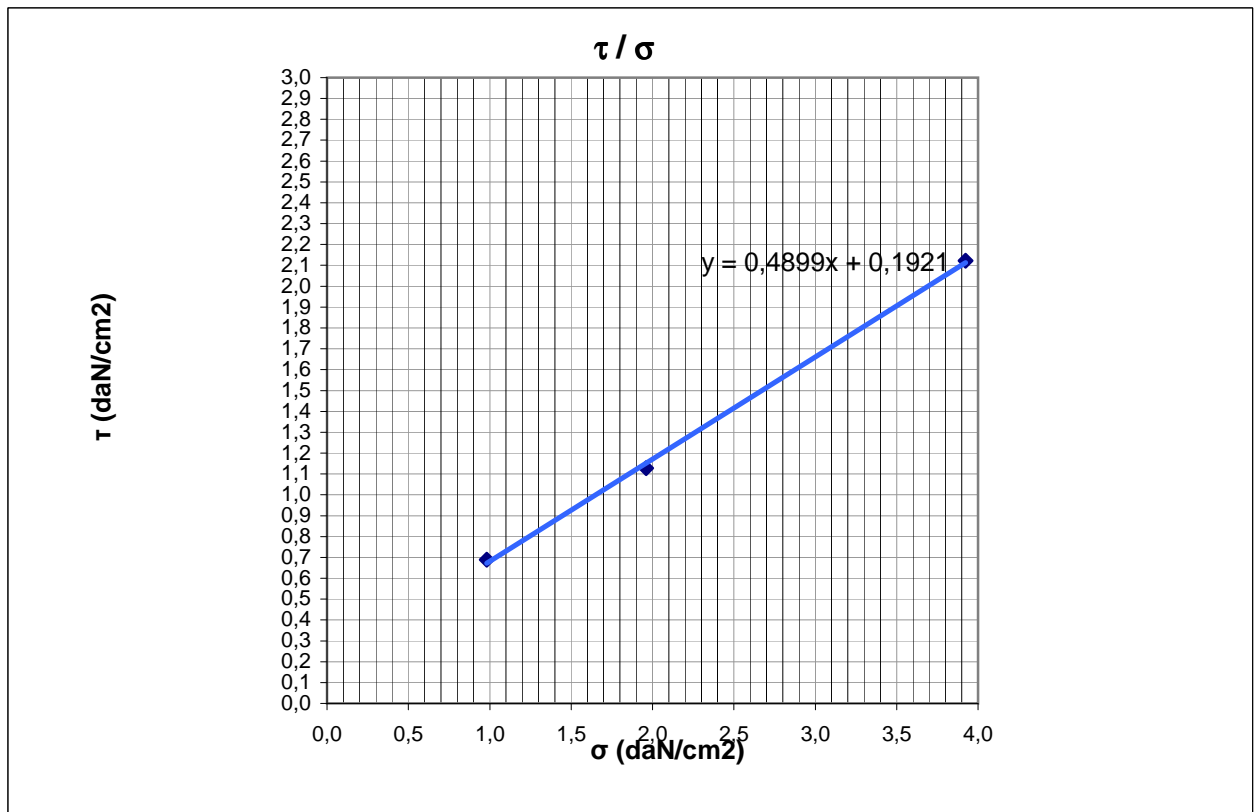
Certificato N°	67.42	Data emissione	20/12/2011
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,689	0,981	3,14	0,206
2	1,128	1,961	4,52	0,306
3	2,122	3,923	4,22	0,366

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	26,1
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,19



NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' . La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura nelle condizioni di taglio di picco.

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080/04, Racc. AGI/94)**

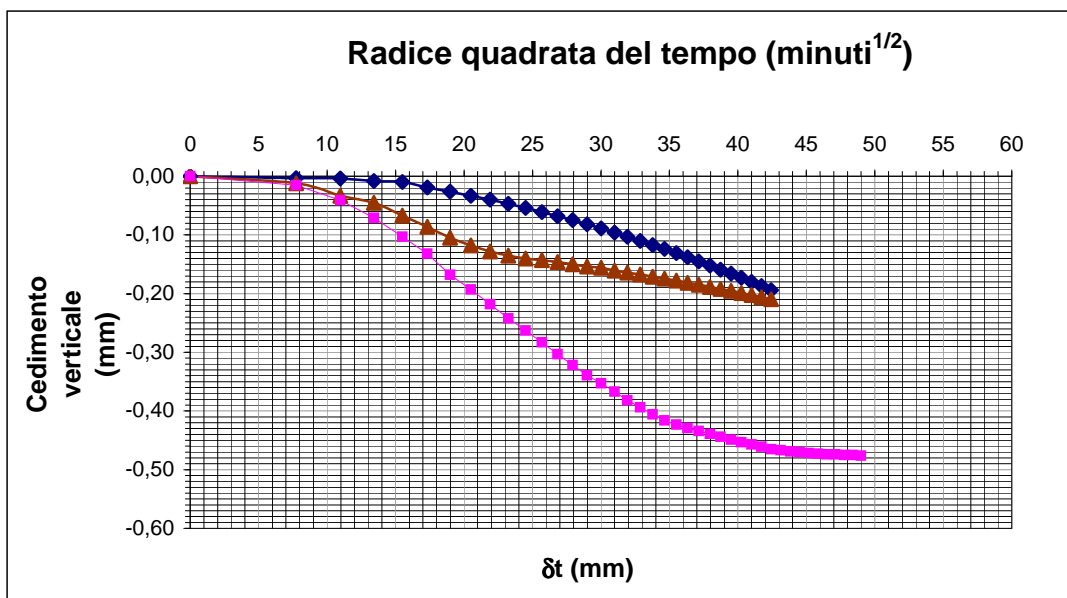
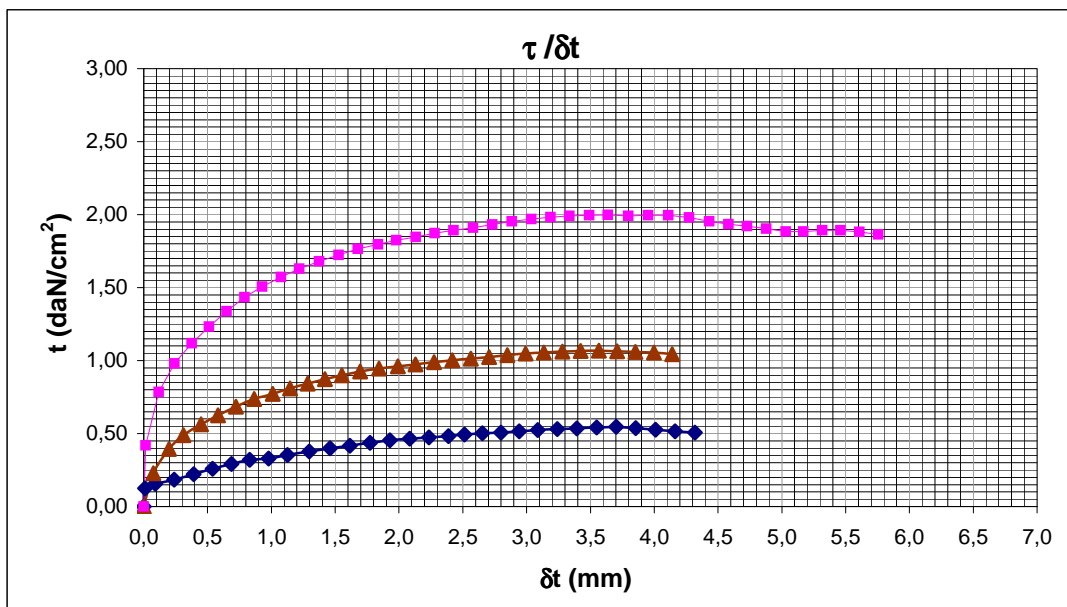
Certificato N°	67/43	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1Cl2 (5.40m – 6.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	02/12/2011 – 12/12/2011	20/12/2011

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,90	2,72	28,6
Provino2	1,90	2,72	27,8
Provino3	1,90	2,72	27,8

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ²)	(h)	(mm)
1	0,981	24	2,03
2	1,961	24	3,05
3	3,923	24	4,98



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTE:

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumentazione utilizzata per la prova

Strumentazione Taglio diretto- AEP Transducers
(Codice interno CC01-C, CC05-C)
Apparecchiatura per prove di taglio idretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01, TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

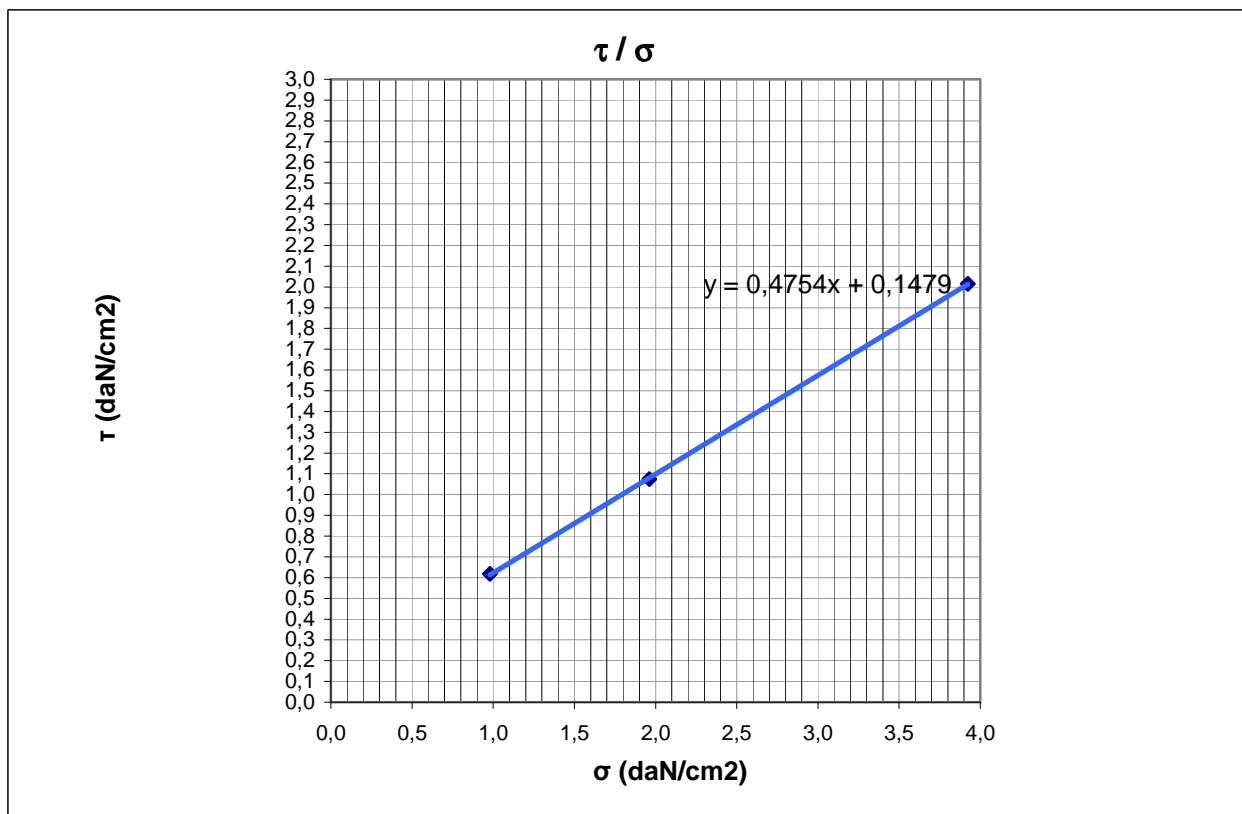
Certificato N°	67.43	Data emissione	20/12/2011
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,618	0,981	3,70	0,166
2	1,075	1,961	3,57	0,196
3	2,015	3,923	3,64	0,449

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	25,4
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,15



NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' . La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura nelle condizioni di taglio di picco.

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC4	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C11 (3.00m – 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	21/11/2011	10/01/2012

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla limosa di colore ocra, con screziature grigio azzurre nei punti maggiormente argillosi.

Lunghezza della carota: 60 cm. Profondità: 3,00-3,70 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	0,8	1,4	1,4	Valori (daN/cm ²)	0,4	0,4	0,4
Posizione (m da P.C.)	3,20	3,30	3,60	Posizione (m da P.C.)	3,14	3,34	3,64



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC5	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI2 (6.00m – 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla limosa di colore grigio-azzurro.
Lunghezza della carota: 54 cm. Profondità: 6,00-6,60 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	0,6	1,6	1,6	Valori (daN/cm ²)	0,35	0,75	0,75
Posizione (m da P.C.)	6,15	6,40	6,55	Posizione (m da P.C.)	6,20	6,40	6,50



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

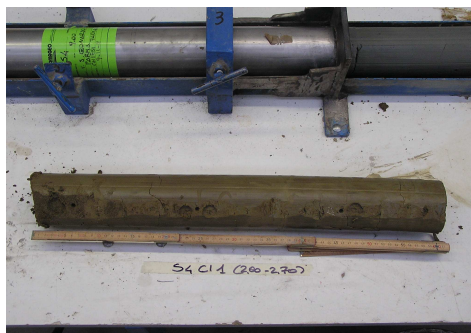
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC8	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C11 (2.00m – 2.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	10/01/2012

DESCRIZIONE

Campione indisturbato argillo-limoso. Nella porzione di tetto (fino a -2,25 m) si osserva un intervallo sabbioso rimaneggiato non utilizzabile per successive determinazioni.

Lunghezza della carota: 60 cm. Profondità: 2,00-2,70 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	0,8	2,2	1,6	Valori (daN/cm ²)	0,2	1,1	0,8
Posizione (m da P.C.)	2,15	2,35	2,55	Posizione (m da P.C.)	2,18	2,38	2,58



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC9	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C12 (5.00m – 5.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	21/11/2011	10/01/2012

DESCRIZIONE

Campione indisturbato a matrice prevalentemente argillosa grigia satura d'acqua, con alternanza di intervalli stratigrafici più o meno limosi nella porzione di tetto (fino a -5,38 m). Da -5,30 m alla base sequenza F.U. che termina con intervallo di sabbia limosa ricco di frustoli vegetali non utilizzabile per determinazioni successive.

Lunghezza della carota: 55 cm. Profondità: 5,00-5,60 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	0,2	1	1,2	Valori (daN/cm ²)	0,1	0,2	0,5
Posizione (m da P.C.)	5,30	5,40	5,50	Posizione (m da P.C.)	5,25	5,35	5,45



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO (ASTM D2488-93)**

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_AC10	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C13 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	21/11/2011	10/01/2012

DESCRIZIONE

Campione indisturbato di argilla debolmente limosa di colore grigio.
Lunghezza della carota: 37 cm. Profondità: 9,00-9,60 m da PC

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)*				Resistenza al taglio non drenata c_u (vane test)*			
Valori (daN/cm ²)	1,9	2,4	1,3	Valori (daN/cm ²)	1	1,2	0,6
Posizione (m da P.C.)	9,40	9,40	9,65	Posizione (m da P.C.)	9,43	9,53	9,62



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore**La Direzione Tecnica****Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio- Tecnotest (Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio- Eurolab (Codice interno PP01)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pademontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

rev 1 del 17/04/08

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

ANALISI CHIMICHE (UNI EN 1744-1)

Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Materiale	Terreno Indisturbato		
Codice campione	S1C11 (1,60m – 2,20m)		
Data	Campionamento	Ritiro campione	Esecuzione prova
	-	16/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC1		

DETERMINAZIONE DEI CLORURI IDROSOLUBILI(UNI EN 1744-1/Par.7)

Contenuto di Cloruri C =	0,007%
--------------------------	--------

DETERMINAZIONE DEI SOLFATI SOLUBILI IN ACIDO(UNI EN 1744-1/Par.12)

Contenuto di Solfati SO ₃ =	<0,02%
--	--------

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ZOLFO TOTALE(UNI EN 1744-1/Par.11)

Contenuto di zolfo totale S =	-
-------------------------------	---

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note:

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pademontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

rev 1 del 17/04/08

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

ANALISI CHIMICHE (UNI EN 1744-1)

Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Materiale	Terreno Indisturbato		
Codice campione	S1C13 (8,50m – 9,00m)		
Data	Campionamento	Ritiro campione	Esecuzione prova
	-	16/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC2		

DETERMINAZIONE DEI CLORURI IDROSOLUBILI(UNI EN 1744-1/Par.7)

Contenuto di Cloruri C =	<0,003%
--------------------------	---------

DETERMINAZIONE DEI SOLFATI SOLUBILI IN ACIDO(UNI EN 1744-1/Par.12)

Contenuto di Solfati SO ₃ =	<0,02%
--	--------

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ZOLFO TOTALE(UNI EN 1744-1/Par.11)

Contenuto di zolfo totale S =	-
-------------------------------	---

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note:

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pademontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

rev 1 del 17/04/08

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

ANALISI CHIMICHE (UNI EN 1744-1)

Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Materiale	Terreno Indisturbato		
Codice campione	S3C11 (3,00m – 3,70m)		
Data	Campionamento	Ritiro campione	Esecuzione prova
	-	16/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC3		

DETERMINAZIONE DEI CLORURI IDROSOLUBILI(UNI EN 1744-1/Par.7)

Contenuto di Cloruri C =	0,006%
--------------------------	--------

DETERMINAZIONE DEI SOLFATI SOLUBILI IN ACIDO(UNI EN 1744-1/Par.12)

Contenuto di Solfati SO ₃ =	<0,02%
--	--------

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ZOLFO TOTALE(UNI EN 1744-1/Par.11)

Contenuto di zolfo totale S =	-
-------------------------------	---

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note:

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pademontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

rev 1 del 17/04/08

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

ANALISI CHIMICHE (UNI EN 1744-1)

Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Materiale	Terreno Indisturbato		
Codice campione	S3CI2 (6,00m – 6,60m)		
Data	Campionamento	Ritiro campione	Esecuzione prova
	-	16/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC4		

DETERMINAZIONE DEI CLORURI IDROSOLUBILI(UNI EN 1744-1/Par.7)

Contenuto di Cloruri C =	<0,003%
--------------------------	---------

DETERMINAZIONE DEI SOLFATI SOLUBILI IN ACIDO(UNI EN 1744-1/Par.12)

Contenuto di Solfati SO ₃ =	<0,02%
--	--------

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ZOLFO TOTALE(UNI EN 1744-1/Par.11)

Contenuto di zolfo totale S =	-
-------------------------------	---

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note:

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pademontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

rev 1 del 17/04/08

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

ANALISI CHIMICHE (UNI EN 1744-1)

Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Materiale	Terreno Indisturbato		
Codice campione	S3Cl4 (13,50m – 14,10m)		
Data	Campionamento	Ritiro campione	Esecuzione prova
	-	16/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC5		

DETERMINAZIONE DEI CLORURI IDROSOLUBILI(UNI EN 1744-1/Par.7)

Contenuto di Cloruri C =	<0,003%
--------------------------	---------

DETERMINAZIONE DEI SOLFATI SOLUBILI IN ACIDO(UNI EN 1744-1/Par.12)

Contenuto di Solfati SO ₃ =	<0,02%
--	--------

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ZOLFO TOTALE(UNI EN 1744-1/Par.11)

Contenuto di zolfo totale S =	-
-------------------------------	---

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note:

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pademontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

rev 1 del 17/04/08

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

ANALISI CHIMICHE (UNI EN 1744-1)

Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Materiale	Terreno Indisturbato		
Codice campione	S4C11 (5,00m – 5,60m)		
Data	Campionamento	Ritiro campione	Esecuzione prova
	-	16/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC6		

DETERMINAZIONE DEI CLORURI IDROSOLUBILI(UNI EN 1744-1/Par.7)

Contenuto di Cloruri C =	0,003%
--------------------------	--------

DETERMINAZIONE DEI SOLFATI SOLUBILI IN ACIDO(UNI EN 1744-1/Par.12)

Contenuto di Solfati SO ₃ =	<0,02%
--	--------

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ZOLFO TOTALE(UNI EN 1744-1/Par.11)

Contenuto di zolfo totale S =	-
-------------------------------	---

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note:

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Mod GT 426 - Rev 1 del 03/02/2011

DETERMINAZIONE DEL pH (ASTM D4972)

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_pH1	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1,60m – 2,20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011	10/01/2012

Metodo di prova	Soluzione	Massa campione (g)	pH
Metodo A	Acqua	10,0	7,42
Metodo A	Cloruro di Calcio 0,01M	10,0	7,28

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note: Massa secca =9,8

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)
PhMETRO(Codice interno PH01)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Mod GT 426 - Rev 1 del 03/02/2011

DETERMINAZIONE DEL pH (ASTM D4972)

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_pH2	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C13 (8.50m – 9.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011	10/01/2012

Metodo di prova	Soluzione	Massa campione (g)	pH
Metodo A	Acqua	10,0	7,68
Metodo A	Cloruro di Calcio 0,01M	10,0	7,57

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note: Massa secca =9,7

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)
PhMETRO(Codice interno PH01)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Marnano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Mod GT 426 - Rev 1 del 03/02/2011

DETERMINAZIONE DEL pH (ASTM D4972)

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_pH3	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3Cl1 (3.00m – 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011	10/01/2012

Metodo di prova	Soluzione	Massa campione (g)	pH
Metodo A	Acqua	10,0	7,26
Metodo A	Cloruro di Calcio 0,01M	10,0	7,11

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note: Massa secca =9,9

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)
PhMETRO(Codice interno PH01)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Marnano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Mod GT 426 - Rev 1 del 03/02/2011

DETERMINAZIONE DEL pH (ASTM D4972)

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_pH4	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C12 (6.00m – 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011	10/01/2012

Metodo di prova	Soluzione	Massa campione (g)	pH
Metodo A	Acqua	10,0	7,46
Metodo A	Cloruro di Calcio 0,01M	10,0	7,32

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note: Massa secca =9,8

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)
PhMETRO(Codice interno PH01)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Mod GT 426 - Rev 1 del 03/02/2011

DETERMINAZIONE DEL pH (ASTM D4972)

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_pH5	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3Cl4 (13.50m – 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011	10/01/2012

Metodo di prova	Soluzione	Massa campione (g)	pH
Metodo A	Acqua	10,0	7,42
Metodo A	Cloruro di Calcio 0,01M	10,0	7,29

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note: Massa secca =9,7

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)
PhMETRO(Codice interno PH01)



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Mod GT 426 - Rev 1 del 03/02/2011

DETERMINAZIONE DEL pH (ASTM D4972)

Rapporto di prova N°	GF_595-2011_pH6	Accettazione N°	595/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C12 (5.00m – 5.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	15/12/2011 – 16/12/2011	10/01/2012

Metodo di prova	Soluzione	Massa campione (g)	pH
Metodo A	Acqua	10,0	7,34
Metodo A	Cloruro di Calcio 0,01M	10,0	7,19

Il Tecnico

La Direzione Tecnica

Note: Massa secca =9,7

Strumentazione utilizzata per la prova:

Bilancia Radwag (Codice interno BL-04-T)
PhMETRO (Codice interno PH01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

				Campione	pH
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC1	Data esecuzione prova:	15/12/2011 – 16/12/2011	S1CI1	7,40
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC2	Data esecuzione prova:	15/12/2011 – 16/12/2012	S1CI3	7,68
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC3	Data esecuzione prova:	15/12/2011 – 16/12/2013	S3CI1	7,24
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC4	Data esecuzione prova:	15/12/2011 – 16/12/2014	S3CI2	7,45
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC5	Data esecuzione prova:	15/12/2011 – 16/12/2015	S3CI4	7,40
Rapporto di prova N°	GF_595-2011_SC6	Data esecuzione prova:	15/12/2011 – 16/12/2016	S4CI2	7,31

**Prova Triassiale Tipo CD (Racc. A.G.I.)**

Certificato N°	67.49	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1Cl3 (8.50m – 9.00m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	06/12/2011 – 05/01/2012	31/01/2012

Condizioni iniziali

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza (mm)	76,30	76,30	76,30
Diametro (mm)	38,10	38,10	38,10
Volume (cm ³)	86,94	86,94	86,94
Peso Umido (N)	1,6726	1,6737	1,6734
Peso di volume Umido (kN/m ³)	19,24	19,25	19,26
Peso di volume Secco (kN/m ³)	14,42	14,55	14,54
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,58	26,58	26,58
Umidità (%)	33,4	32,3	32,5
Indice dei vuoti	0,843	0,827	0,828
Porosità (%)	45,7	45,3	45,3
Umidità di saturazione (%)	31,1	30,5	30,6
Grado di Saturazione (%)	100,0	100,0	100,0

Condizioni finali

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza (mm)	73,50	72,45	71,77
Diametro (mm)	36,70	36,18	35,84
Volume (cm ³)	77,73	74,43	72,35
Peso di volume Umido (kN/m ³)	20,40	21,06	21,37
Peso di volume Secco (kN/m ³)	16,31	17,00	17,47
Umidità (%)	26,5	23,9	22,3
Indice dei vuoti	0,648	0,564	0,521
Porosità (%)	39,3	36,1	34,3
Umidità di saturazione (%)	23,9	20,8	19,3
Grado di Saturazione (%)	100,0	100,0	100,0



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Saturazione

Provino 1	Pressione di cella σ_c (kN/m ²)		107,87			
	Pressione interstiziale u_0 (kN/m ²)		98,07			
	Ricerca saturazione					
	data/ora	$\Delta\sigma_c$ (kN/m ²)	u_i (kN/m ²)	u_f (kN/m ²)	Δu (kN/m ²)	B
	14/12/2011 07:00	49,03	0,00			
	14/12/2011 07:10	49,03		49,03	49,03	1,00
	14/12/2011 07:10	98,07	49,03			
	14/12/2011 07:20	98,07		98,07	49,04	1,00
	14/12/2011 07:20	147,10	98,07			
	14/12/2011 07:30	147,10		147,10	49,03	1,00
Durata saturazione :		186 ore				

Provino 2	Pressione di cella σ_c (kN/m ²)		107,87			
	Pressione interstiziale u_0 (kN/m ²)		98,07			
	Ricerca saturazione					
	data/ora	$\Delta\sigma_c$ (kN/m ²)	u_i (kN/m ²)	u_f (kN/m ²)	Δu (kN/m ²)	B
	23/12/2011 03:00	49,03	0,00			
	23/12/2011 03:10	49,03		49,03	49,03	1,00
	23/12/2011 03:10	98,07	49,03			
	23/12/2011 03:20	98,07		98,07	49,04	1,00
	23/12/2011 03:20	147,10	98,07			
	23/12/2011 03:40	147,10		147,10	49,03	1,00
Durata saturazione :		408 ore				

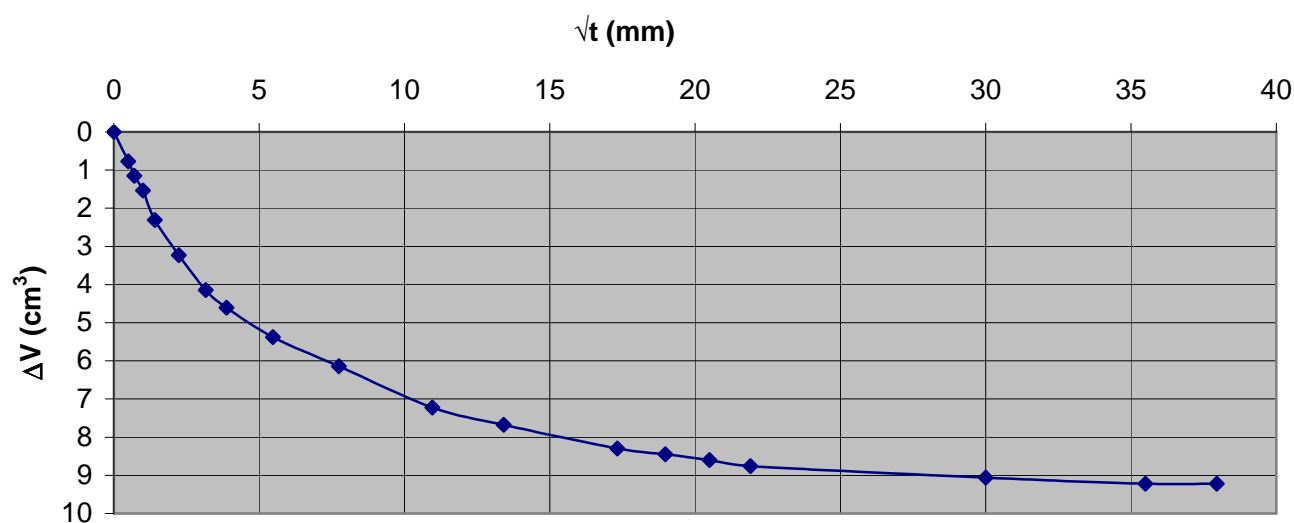
Provino 3	Pressione di cella σ_c (kN/m ²)		107,87			
	Pressione interstiziale u_0 (kN/m ²)		98,07			
	Ricerca saturazione					
	data/ora	$\Delta\sigma_c$ (kN/m ²)	u_i (kN/m ²)	u_f (kN/m ²)	Δu (kN/m ²)	B
	19/12/2011 07:00	49,03	0,00			
	19/12/2011 07:10	49,03		49,03	49,03	1,00
	19/12/2011 07:10	98,07	49,03			
	19/12/2011 07:20	98,07		98,07	49,04	1,00
	19/12/2011 07:20	147,10	98,07			
	19/12/2011 07:30	147,10		147,10	49,03	1,00
Durata saturazione :		306 ore				



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Consolidazione

Provino n°			1	Tempo (Δt)	Variazione di volume (ΔV)
				min	cm ³
Tempo di consolidazione (h)			24	0	0,000
				0,25	0,768
Pressione in cella σ_c (kN/m ²)			98,07	0,50	1,152
				1	1,536
Pressione interstiziale u (kN/m ²)			0,0	2	2,304
				5	3,226
Dimensioni provino a fine consolidazione	Volume	cm ³	77,729	10	4,147
	Altezza	mm	73,50	15	4,608
	Diametro	mm	36,70	30	5,376
	Area	cm ²	10,58	60	6,144
	ΔV	%	10,6	120	7,219
Tipo di drenaggio		radiale e dalla testa		180	7,680
				300	8,294
t_{100} (min)		50,4		360	8,448
				420	8,602
C_v (m ² /s)		$1,7 \times 10^{-8}$		480	8,755
				900	9,062
Velocità di rottura (mm/min)		0,0123		1260	9,216
				1440	9,216

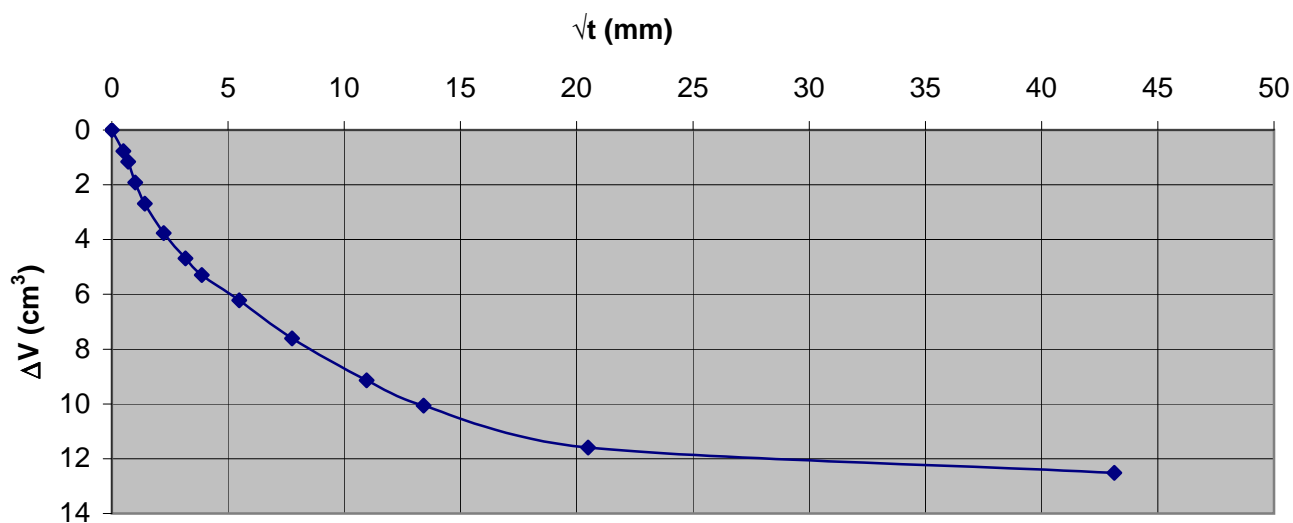
Diagramma variazione di volume - tempo



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – C concessione n°5953

Fase di Consolidazione

Provino n°			2	Tempo (Δt)	Variazione di volume (ΔV)
				min	cm ³
Tempo di consolidazione (h)			48	0	0,000
				0,25	0,768
Pressione in cella σ_c (kN/m ²)			196,13	0,50	1,152
				1	1,920
Pressione interstiziale u (kN/m ²)			0,0	2	2,688
				5	3,763
Dimensioni provino a fine consolidazione	Volume	cm ³	74,427	10	4,685
	Altezza	mm	72,45	15	5,299
	Diametro	mm	36,18	30	6,221
	Area	cm ²	10,27	60	7,603
	ΔV	%	14,4	120	9,139
Tipo di drenaggio		radiale e dalla testa		180	10,061
				420	11,597
t_{100} (min)		64		1860	12,518
C_v (m ² /s)		$1,3 \times 10^{-8}$			
Velocità di rottura (mm/min)		0,0095			

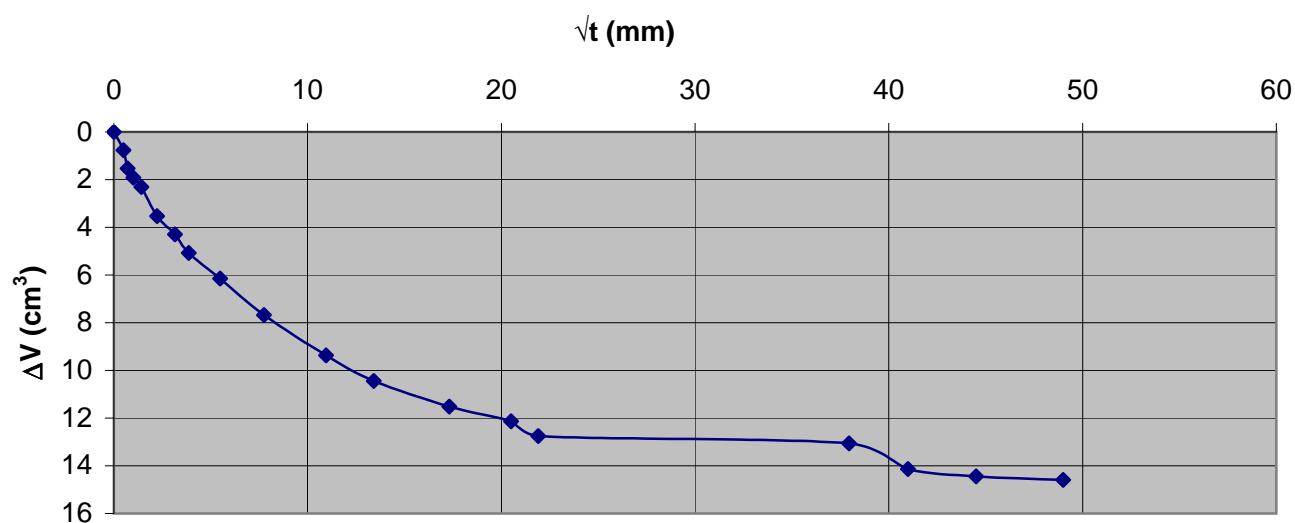
Diagramma variazione di volume - tempo



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Consolidazione

Provino n°			3	Tempo (Δt)	Variazione di volume (ΔV)
				min	cm ³
Tempo di consolidazione (h)			48	0	0,000
				0,25	0,768
Pressione in cella σ_c (kN/m ²)			294,2	0,50	1,536
				1	1,920
Pressione interstiziale u (kN/m ²)			0,0	2	2,304
				5	3,533
Dimensioni provino a fine consolidazione	Volume	cm ³	72,353	10	4,301
	Altezza	mm	71,77	15	5,069
	Diametro	mm	35,84	30	6,144
	Area	cm ²	10,08	60	7,680
	ΔV	%	16,8	120	9,370
Tipo di drenaggio		radiale e dalla testa		180	10,445
				300	11,520
t_{100} (min)		148,8		420	12,134
				480	12,749
C_v (m ² /s)		$5,6 \times 10^{-9}$		1440	13,056
				1680	14,131
Velocità di rottura (mm/min)		0,0041		1980	14,438
				2400	14,592

Diagramma variazione di volume - tempo



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Rottura

Provino n°		2
Pressione in cella	kN/m ²	196,13
Pressione di controspinta	kN/m ²	0,00
Velocità di avanzamento pressa	mm/min	0,0041
Forma del provino a rottura		a botte

Avanzamento verticale	Carico assiale	Variazione di volume	Deformazione assiale	Area corretta	Sforzo tangenziale massimo	Sforzo principale efficace minimo	Sforzo principale efficace massimo	t	s'
Δh	N	ΔV	ε_1	A_c	$(\sigma_1 - \sigma_3)$	σ'_3	σ'_1	$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	$(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$
mm	N	%	%	cm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
0	0	0	0	10,27	0	196,1	196,1	0	196,1
0,25	26,1	0,31	0,35	10,31	25,3	196,1	221,4	12,7	208,8
0,49	48,6	0,62	0,68	10,34	47	196,1	243,1	23,5	219,6
0,74	67,5	0,93	1,02	10,38	65	196,1	261,1	32,5	228,6
0,98	85,2	1,24	1,35	10,41	81,8	196,1	277,9	40,9	237
1,23	102,8	1,44	1,7	10,45	98,4	196,1	294,5	49,2	245,3
1,48	118,1	1,65	2,04	10,49	112,6	196,1	308,7	56,3	252,4
1,72	131,1	1,81	2,37	10,52	124,6	196,1	320,7	62,3	258,4
1,97	142,8	1,96	2,72	10,56	135,2	196,1	331,3	67,6	263,7
2,21	154,6	2,12	3,05	10,6	145,8	196,1	341,9	72,9	269
3,69	206,1	2,89	5,09	10,82	190,5	196,1	386,6	95,3	291,4
5,9	266,8	3,82	8,14	11,18	238,6	196,1	434,7	119,3	315,4
6,15	270,9	3,92	8,49	11,23	241,2	196,1	437,3	120,6	316,7
6,89	282,5	4,13	9,51	11,35	248,9	196,1	445	124,5	320,6
7,13	286	4,18	9,84	11,39	251,1	196,1	447,2	125,6	321,7
7,38	289,5	4,23	10,19	11,44	253,1	196,1	449,2	126,6	322,7
8,12	300	4,33	11,21	11,57	259,3	196,1	455,4	129,7	325,8
8,86	309,3	4,44	12,23	11,71	264,1	196,1	460,2	132,1	328,2
9,59	317,4	4,54	13,24	11,84	268,1	196,1	464,2	134,1	330,2
10,33	324,4	4,64	14,26	11,98	270,8	196,1	466,9	135,4	331,5
10,58	326,7	4,66	14,6	12,03	271,6	196,1	467,7	135,8	331,9
10,82	329	4,68	14,94	12,08	272,4	196,1	468,5	136,2	332,3

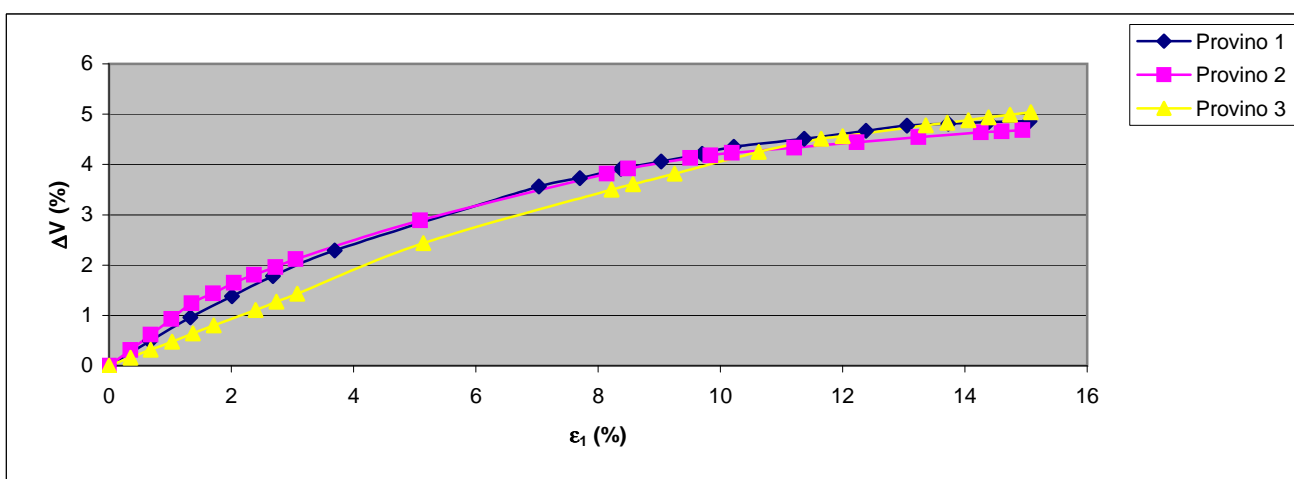
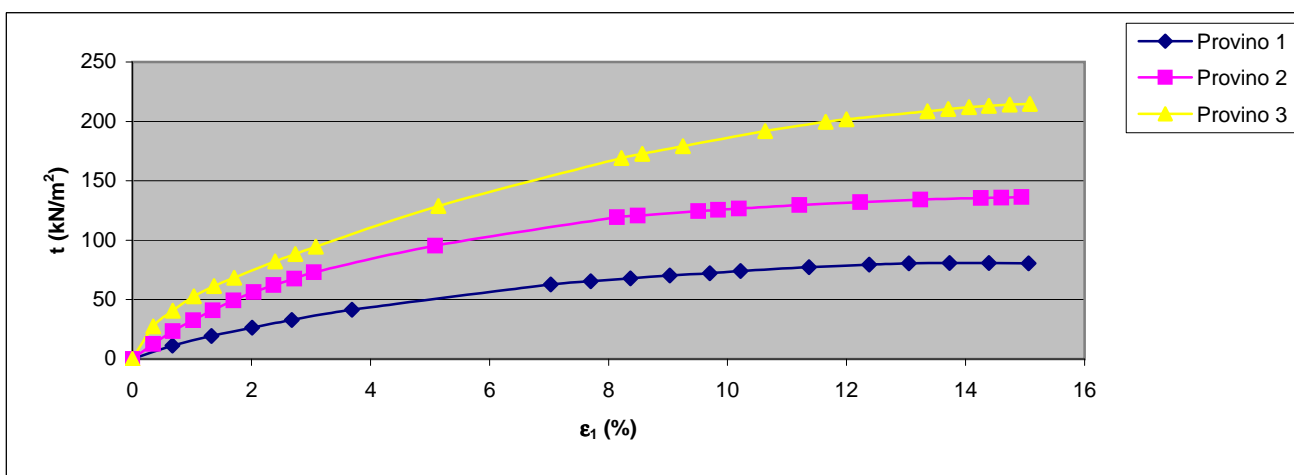
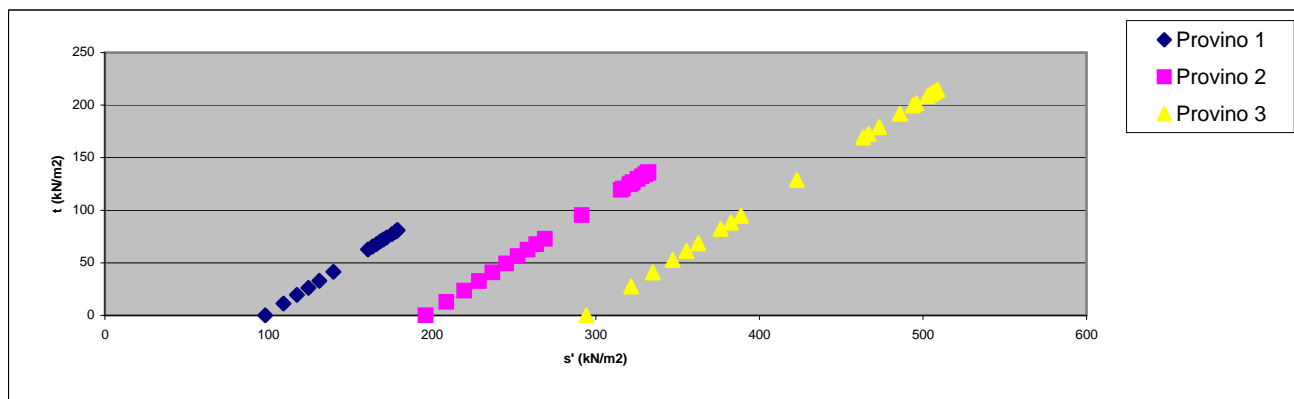


Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Rottura

Provino n°	3	
Pressione in cella	kN/m ²	294,20
Pressione di controspinta	kN/m ²	0,00
Velocità di avanzamento pressa	mm/min	0,0041
Forma del provino a rottura	a botte	

Avanzamento verticale	Carico assiale	Variazione di volume	Deformazione assiale	Area corretta	Sforzo tangenziale massimo	Sforzo principale efficace minimo	Sforzo principale efficace massimo	t	s'
Δh	N	ΔV	ε_1	A_c	$(\sigma_1 - \sigma_3)$	σ'_3	σ'_1	$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	$(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$
mm	N	%	%	cm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
0	0	0	0	10,08	0	294,2	294,2	0	294,2
0,25	55,7	0,16	0,35	10,12	55	294,2	349,2	27,5	321,7
0,49	82,8	0,32	0,68	10,15	81,6	294,2	375,8	40,8	335
0,74	107,5	0,48	1,03	10,19	105,5	294,2	399,7	52,8	347
0,98	125,2	0,64	1,37	10,22	122,5	294,2	416,7	61,3	355,5
1,23	140,5	0,8	1,71	10,26	136,9	294,2	431,1	68,5	362,7
1,72	169,8	1,11	2,4	10,33	164,4	294,2	458,6	82,2	376,4
1,97	183,3	1,27	2,74	10,37	176,8	294,2	471	88,4	382,6
2,21	196,8	1,43	3,08	10,4	189,2	294,2	483,4	94,6	388,8
3,69	273,8	2,44	5,14	10,63	257,6	294,2	551,8	128,8	423
5,9	371,4	3,5	8,22	10,98	338,3	294,2	632,5	169,2	463,4
6,15	380,6	3,61	8,57	11,03	345,1	294,2	639,3	172,6	466,8
6,64	398	3,82	9,25	11,11	358,2	294,2	652,4	179,1	473,3
7,63	432,6	4,25	10,63	11,28	383,5	294,2	677,7	191,8	486
8,36	455,6	4,51	11,65	11,41	399,3	294,2	693,5	199,7	493,9
8,61	462,5	4,56	12	11,46	403,6	294,2	697,8	201,8	496
9,59	485,5	4,78	13,36	11,64	417,1	294,2	711,3	208,6	502,8
9,84	491,3	4,83	13,71	11,68	420,6	294,2	714,8	210,3	504,5
10,09	497	4,88	14,06	11,73	423,7	294,2	717,9	211,9	506,1
10,33	502,2	4,94	14,39	11,78	426,3	294,2	720,5	213,2	507,4
10,58	506,2	4,99	14,74	11,82	428,3	294,2	722,5	214,2	508,4
10,82	509,6	5,04	15,08	11,87	429,3	294,2	723,5	214,7	508,9


Strumentazione utilizzata per la prova

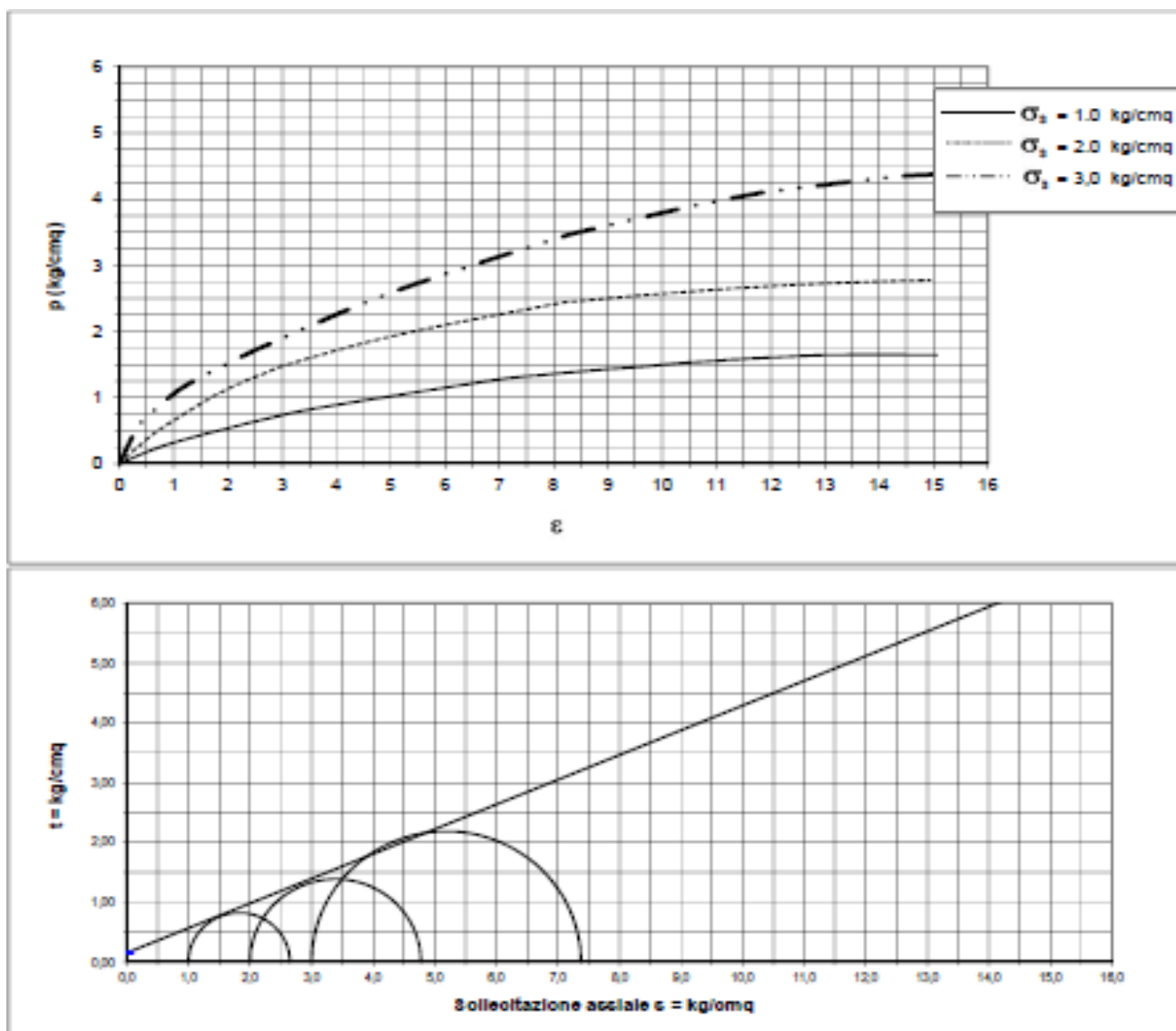
Apparecchiatura triassiale (CTX02; PX01; CC06-T; PTX01-C; SP01; MA03-T; MA01-T; AQ01)

Note:
Lo Sperimentatore
La Direzione Tecnica

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67/49	Data Emissione:	31/01/2012
----------------	-------	-----------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.



ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	gradi	22,5
COESIONE c'	daN/cm ²	0,15

**Prova Triassiale Tipo CD (Racc. A.G.I.)**

Certificato N°	67.50	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C11 (3.00m – 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	09/01/2012 – 30/01/2012	31/01/2012

Condizioni iniziali

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza (mm)	76,30	76,30	76,30
Diametro (mm)	38,10	38,10	38,10
Volume (cm ³)	86,94	86,94	86,94
Peso Umido (N)	1,6612	1,6691	1,6809
Peso di volume Umido (kN/m ³)	19,11	19,20	19,33
Peso di volume Secco (kN/m ³)	14,49	14,61	14,72
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,67	26,67	26,67
Umidità (%)	31,9	31,4	31,3
Indice dei vuoti	0,841	0,825	0,812
Porosità (%)	45,7	45,2	44,8
Umidità di saturazione (%)	30,9	30,3	29,8
Grado di Saturazione (%)	100,0	100,0	100,0

Condizioni finali

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza (mm)	74,88	73,41	72,79
Diametro (mm)	37,39	36,66	36,35
Volume (cm ³)	82,18	77,42	75,50
Peso di volume Umido (kN/m ³)	19,45	20,51	21,14
Peso di volume Secco (kN/m ³)	15,33	16,41	16,95
Umidità (%)	26,9	25	24,7
Indice dei vuoti	0,74	0,626	0,573
Porosità (%)	42,5	38,5	36,4
Umidità di saturazione (%)	27,2	23,0	21,1
Grado di Saturazione (%)	98,9	100,0	100,0



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Saturazione

Provino 1	Pressione di cella σ_c (kN/m ²)		107,87			
	Pressione interstiziale u_0 (kN/m ²)		98,07			
	Ricerca saturazione					
	data/ora	$\Delta\sigma_c$ (kN/m ²)	u_i (kN/m ²)	u_f (kN/m ²)	Δu (kN/m ²)	B
	17/01/2012 07:00	49,03	0,00			
	17/01/2012 07:10	49,03		49,03	49,03	1,00
	17/01/2012 07:10	98,07	49,03			
	17/01/2012 07:20	98,07		98,07	49,04	1,00
	17/01/2012 07:20	147,10	98,07			
	17/01/2012 07:30	147,10		147,10	49,03	1,00
Durata saturazione :		190 ore				

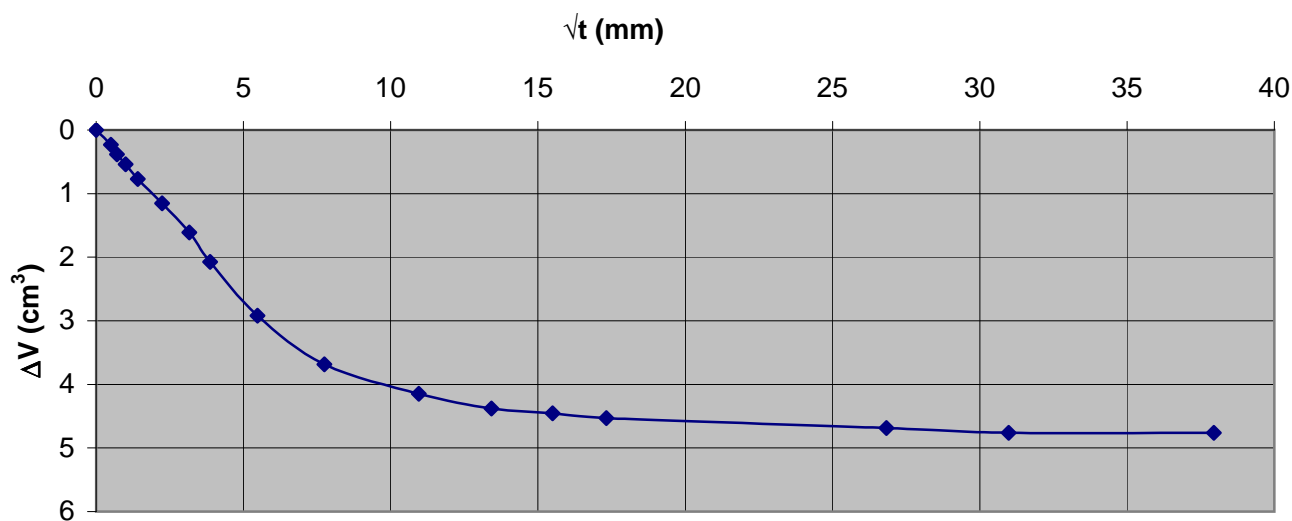
Provino 2	Pressione di cella σ_c (kN/m ²)		107,87			
	Pressione interstiziale u_0 (kN/m ²)		98,07			
	Ricerca saturazione					
	data/ora	$\Delta\sigma_c$ (kN/m ²)	u_i (kN/m ²)	u_f (kN/m ²)	Δu (kN/m ²)	B
	19/01/2012 07:30	49,03	0,00			
	19/01/2012 07:40	49,03		49,03	49,03	1,00
	19/01/2012 07:40	98,07	49,03			
	19/01/2012 07:50	98,07		98,07	49,04	1,00
	19/01/2012 07:50	147,10	98,07			
	19/01/2012 08:00	147,10		147,10	49,03	1,00
Durata saturazione :		240 ore				

Provino 3	Pressione di cella σ_c (kN/m ²)		107,87			
	Pressione interstiziale u_0 (kN/m ²)		98,07			
	Ricerca saturazione					
	data/ora	$\Delta\sigma_c$ (kN/m ²)	u_i (kN/m ²)	u_f (kN/m ²)	Δu (kN/m ²)	B
	12/01/2012 07:00	49,03	0,00			
	12/01/2012 07:10	49,03		49,03	49,03	1,00
	12/01/2012 07:10	98,07	49,03			
	12/01/2012 07:20	98,07		98,07	49,04	1,00
	12/01/2012 07:20	147,10	98,07			
	12/01/2012 07:30	147,10		147,10	49,03	1,00
Durata saturazione :		70 ore				

Fase di Consolidazione

Provino n°			1	Tempo (Δt)	Variazione di volume (ΔV)
				min	cm ³
Tempo di consolidazione (h)			24	0	0,000
				0,25	0,230
Pressione in cella σ_c (kN/m ²)			98,07	0,50	0,384
				1	0,538
Pressione interstiziale u (kN/m ²)			0,0	2	0,768
				5	1,152
Dimensioni provino a fine consolidazione	Volume	cm ³	82,183	10	1,613
	Altezza	mm	74,88	15	2,074
	Diametro	mm	37,39	30	2,918
	Area	cm ²	10,98	60	3,686
	ΔV	%	5,5	120	4,147
Tipo di drenaggio		radiale e dalla testa		180	4,378
				240	4,454
t_{100} (min)		77,4		300	4,531
				720	4,685
C_v (m ² /s)		$1,1 \times 10^{-8}$		960	4,762
				1440	4,762
Velocità di rottura (mm/min)		0,0082			

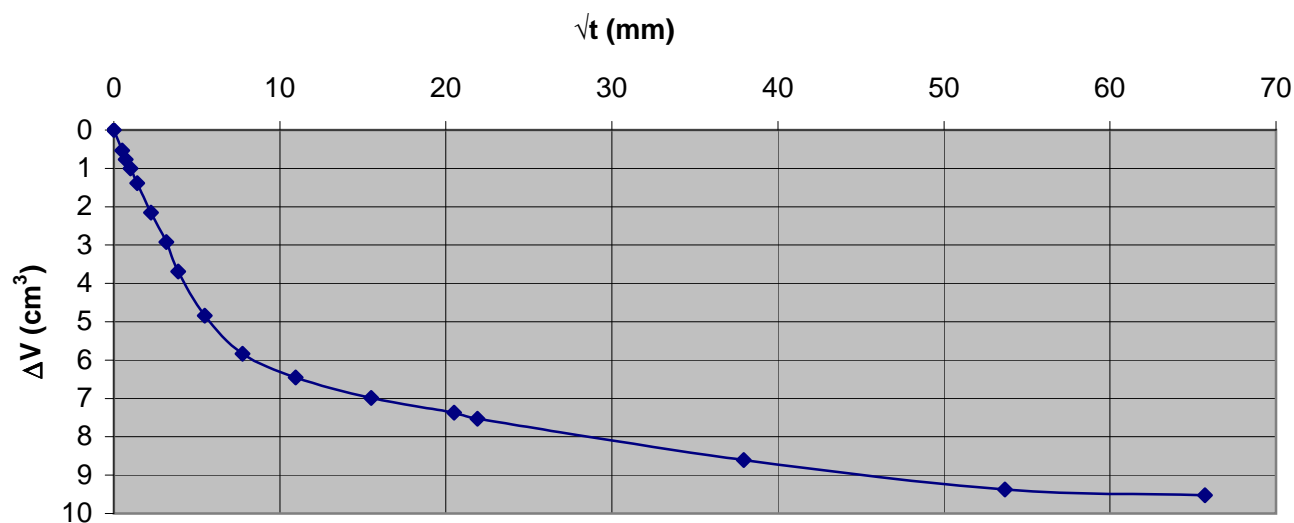
Diagramma variazione di volume - tempo



Fase di Consolidazione

Provino n°			2	Tempo (Δt)	Variazione di volume (ΔV)
				min	cm ³
Tempo di consolidazione (h)			48	0	0,000
				0,25	0,538
Pressione in cella σ_c (kN/m ²)			196,13	0,50	0,768
				1	0,998
Pressione interstiziale u (kN/m ²)			0,0	2	1,382
				5	2,150
Dimensioni provino a fine consolidazione	Volume	cm ³	77,422	10	2,918
	Altezza	mm	73,41	15	3,686
	Diametro	mm	36,66	30	4,838
	Area	cm ²	10,55	60	5,837
	ΔV	%	11,0	120	6,451
Tipo di drenaggio		radiale e dalla testa		240	6,989
				420	7,373
t_{100} (min)		100		480	7,526
				1440	8,602
C_v (m ² /s)		$8,8 \times 10^{-9}$		2880	9,370
				4320	9,523
Velocità di rottura (mm/min)		0,0062			

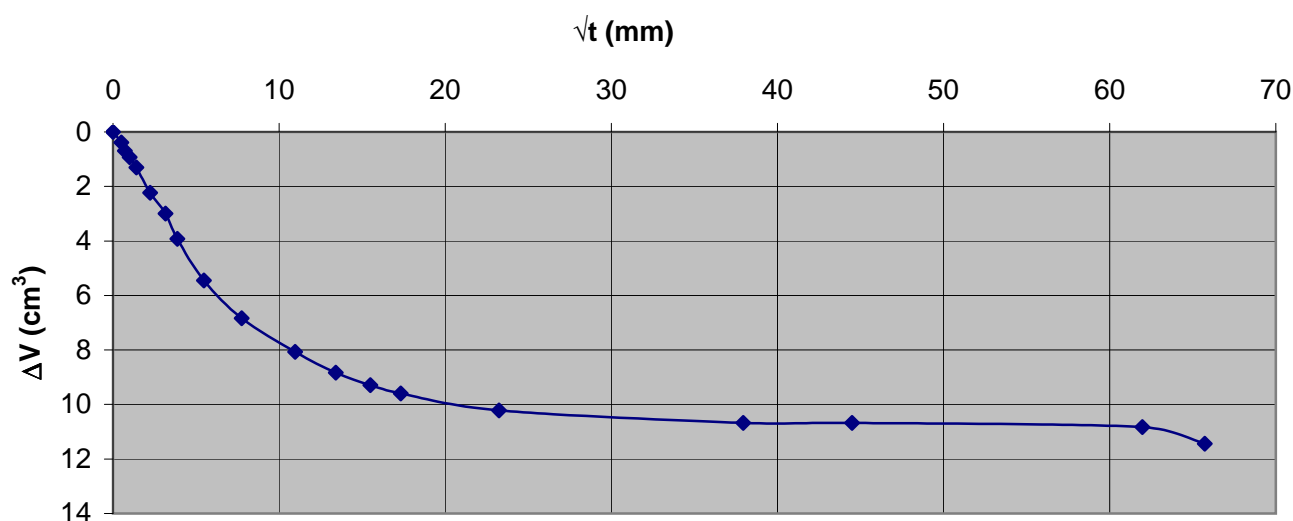
Diagramma variazione di volume - tempo



Fase di Consolidazione

Provino n°			3	Tempo (Δt)	Variazione di volume (ΔV)
				min	cm ³
Tempo di consolidazione (h)			48	0	0,000
				0,25	0,384
Pressione in cella σ_c (kN/m ²)			294,2	0,50	0,691
				1	0,922
Pressione interstiziale u (kN/m ²)			0,0	2	1,306
				5	2,227
Dimensioni provino a fine consolidazione	Volume	cm ³	75,502	10	2,995
	Altezza	mm	72,79	15	3,917
	Diametro	mm	36,35	30	5,453
	Area	cm ²	10,37	60	6,835
	ΔV	%	13,2	120	8,064
Tipo di drenaggio		radiale e dalla testa		180	8,832
				240	9,293
t_{100} (min)		116,6		300	9,600
				540	10,214
C_v (m ² /s)		$7,4 \times 10^{-9}$		1440	10,675
				1980	10,675
Velocità di rottura (mm/min)		0,0053		3840	10,829
				4320	11,443

Diagramma variazione di volume - tempo



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Rottura

Provino n°		2
Pressione in cella	kN/m ²	196,13
Pressione di contropinta	kN/m ²	0,00
Velocità di avanzamento pressa	mm/min	0,0053
Forma del provino a rottura		a botte

[illegible]

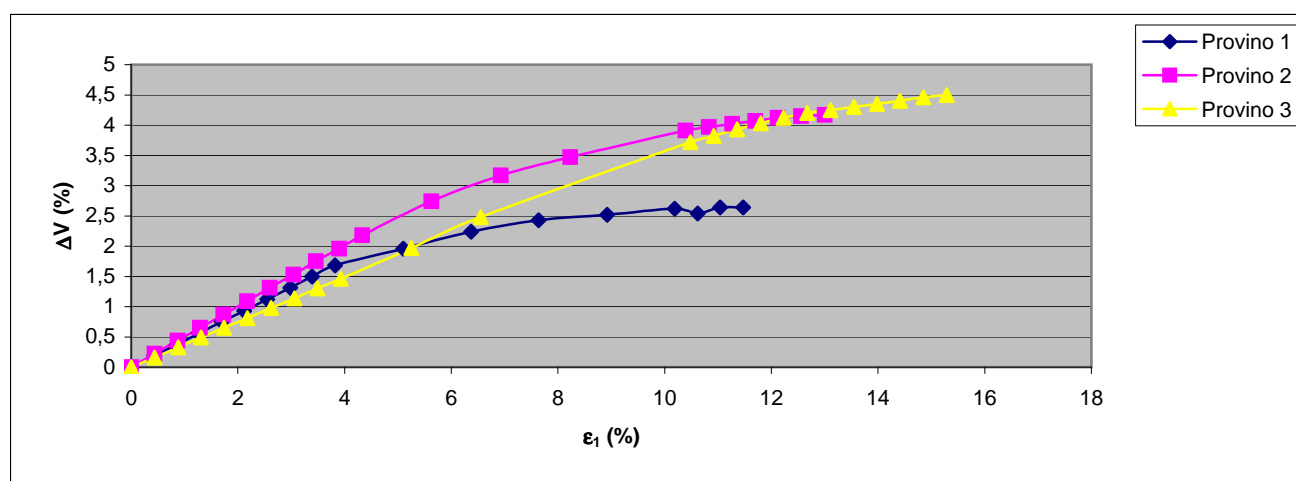
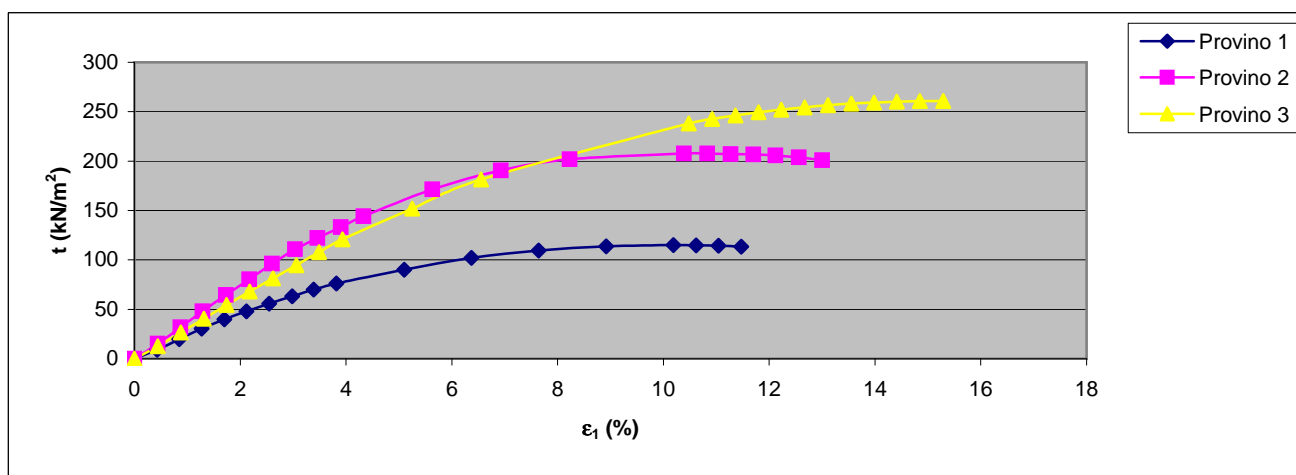
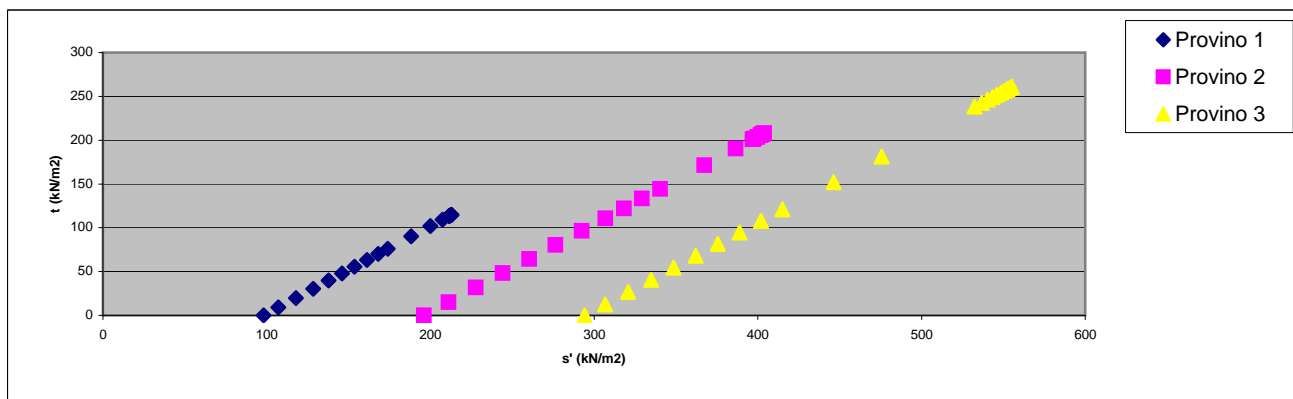


Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Fase di Rottura

Provino n°		3
Pressione in cella	kN/m ²	294,20
Pressione di controspinta	kN/m ²	0,00
Velocità di avanzamento pressa	mm/min	0,0053
Forma del provino a rottura		a botte

Avanzamento verticale	Carico assiale	Variatione di volume	Deformazione assiale	Area corretta	Sforzo tangenziale massimo	Sforzo principale efficace minimo	Sforzo principale efficace massimo	t	s'
Δh	N	ΔV	ϵ_1	A_c	$(\sigma_1 - \sigma_3)$	σ'_3	σ'_1	$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	$(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$
mm	N	%	%	cm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
0	0	0	0	10,37	0	294,2	294,2	0	294,2
0,32	26,1	0,16	0,44	10,42	25	294,2	319,2	12,5	306,7
0,64	55,7	0,33	0,88	10,46	53,3	294,2	347,5	26,7	320,9
0,95	85,2	0,49	1,31	10,51	81,1	294,2	375,3	40,6	334,8
1,27	114,6	0,65	1,74	10,56	108,5	294,2	402,7	54,3	348,5
1,59	144	0,81	2,18	10,6	135,8	294,2	430	67,9	362,1
1,91	173,3	0,98	2,62	10,65	162,7	294,2	456,9	81,4	375,6
2,23	202,6	1,14	3,06	10,7	189,3	294,2	483,5	94,7	388,9
2,54	231,8	1,3	3,49	10,75	215,6	294,2	509,8	107,8	402
2,86	261	1,46	3,93	10,8	241,7	294,2	535,9	120,9	415,1
3,82	333,1	1,97	5,25	10,95	304,2	294,2	598,4	152,1	446,3
4,77	402,6	2,48	6,55	11,1	362,7	294,2	656,9	181,4	475,6
7,63	552	3,72	10,48	11,59	476,3	294,2	770,5	238,2	532,4
7,95	564,6	3,82	10,92	11,64	485,1	294,2	779,3	242,6	536,8
8,27	576	3,93	11,36	11,7	492,3	294,2	786,5	246,2	540,4
8,59	586,3	4,03	11,8	11,76	498,6	294,2	792,8	249,3	543,5
8,9	595,4	4,12	12,23	11,82	503,7	294,2	797,9	251,9	546,1
9,22	604,5	4,2	12,67	11,88	508,8	294,2	803	254,4	548,6
9,54	612,5	4,25	13,11	11,94	513	294,2	807,2	256,5	550,7
9,86	619,3	4,3	13,55	12	516,1	294,2	810,3	258,1	552,3
10,18	625,0	4,35	13,98	12,06	518,2	294,2	812,4	259,1	553,3
10,49	630,7	4,4	14,41	12,12	520,4	294,2	814,6	260,2	554,4
10,81	635,3	4,46	14,85	12,18	521,6	294,2	815,8	260,8	555
11,13	638,7	4,5	15,29	12,24	521,8	294,2	816	260,9	555,1



Strumentazione utilizzata per la prova

Apparecchiatura triassiale (CTX02; PX01; CC06-T; PTX01-C; SP01; MA03-T; MA01-T; AQ01)

Note:

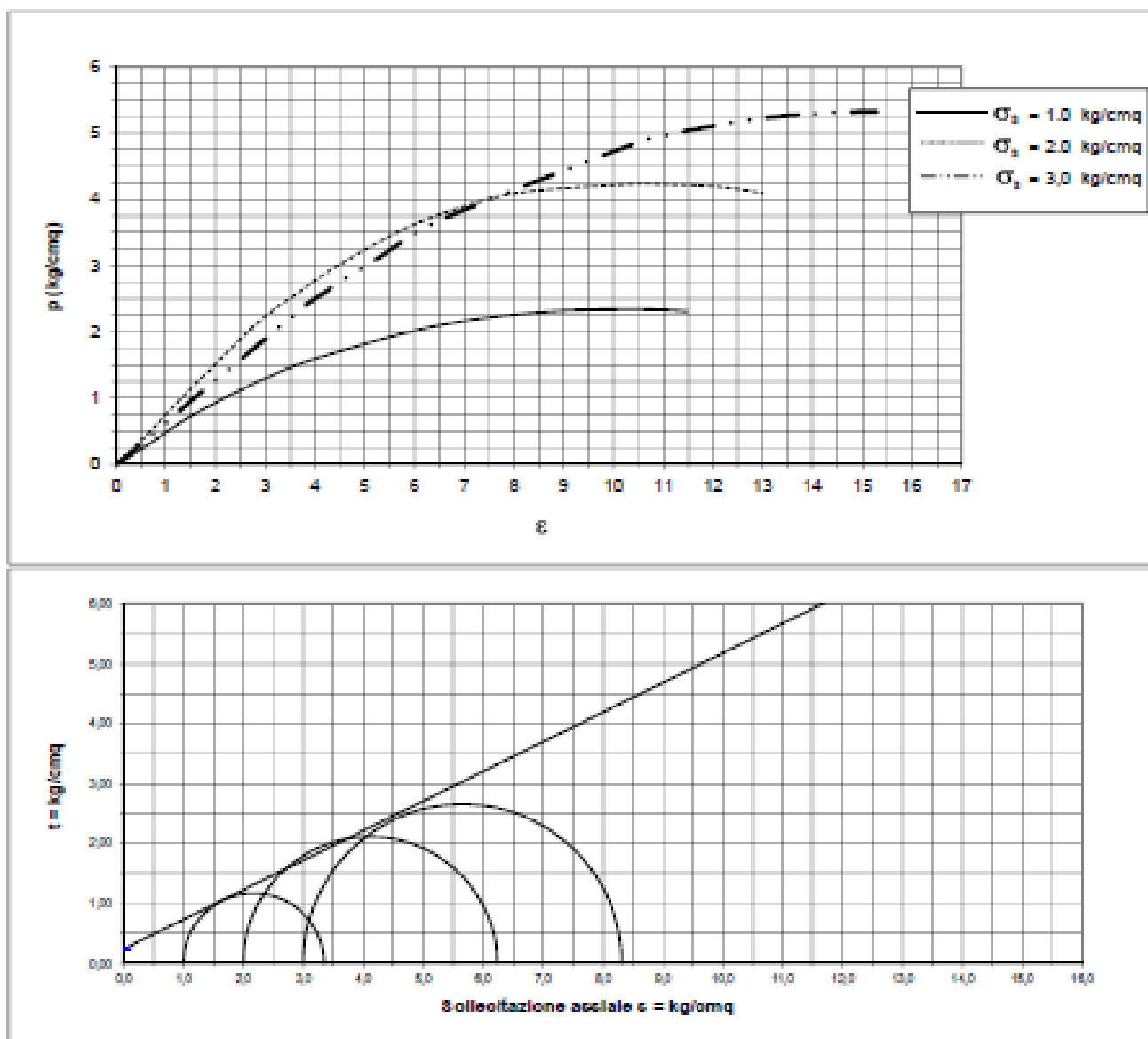
Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67/50	Data Emissione:	31/01/2012
----------------	-------	-----------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.



ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	gradi	26,2
COESIONE C'	daN/cm ²	0,24



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67.4	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C11 (3.00m – 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	1,0000
--	--------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		γ_s (daN/dm ³)
S3C11	A	picnometro	1840,3	1621,0	343,2	2,72
S3C11	B	picnometro	1798,4	1621,0	277,6	2,72

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01) Cestello (Codice interno MC01)

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67.5	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI2 (6.00m – 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	1,0000
--	--------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		(daN/dm ³)
S3CI2	A	picnometro	1756,4	1614,3	222,8	2,71
S3CI2	B	picnometro	1780,3	1614,3	259,1	2,73

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01) Cestello (Codice interno MC01)

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67/8	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4Cl1 (2.00m – 2.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	1,0000
--	--------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		γ_s (daN/dm ³)
S4Cl1	A	picnometro	1846,3	1621,0	352,8	2,71
S4Cl1	B	picnometro	1812,8	1621,0	300,6	2,71

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01) Cestello (Codice interno MC01)

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67/9	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4CI2 (5.00m – 5.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	1,0000
--	--------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		γ_s (daN/dm ³)
S4CI2	A	picnometro	1803,6	1614,3	296,3	2,72
S4CI2	B	picnometro	1788,4	1614,3	272,8	2,71

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01) Cestello (Codice interno MC01)

Note



PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI (CNR UNI 10013)

Certificato N°	67/10	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4CI3 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm³) 1,0000

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato satturo	Massa del cestello immerso/picnometro satturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2		
			(g)	(g)		(daN/dm ³)
S4CI3	A	picnometro	1747,0	1621,0	197,8	2,70
S4CI3	B	picnometro	1718,0	1621,0	152,1	2,71

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova:	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01) Cestello (Codice interno MC01)

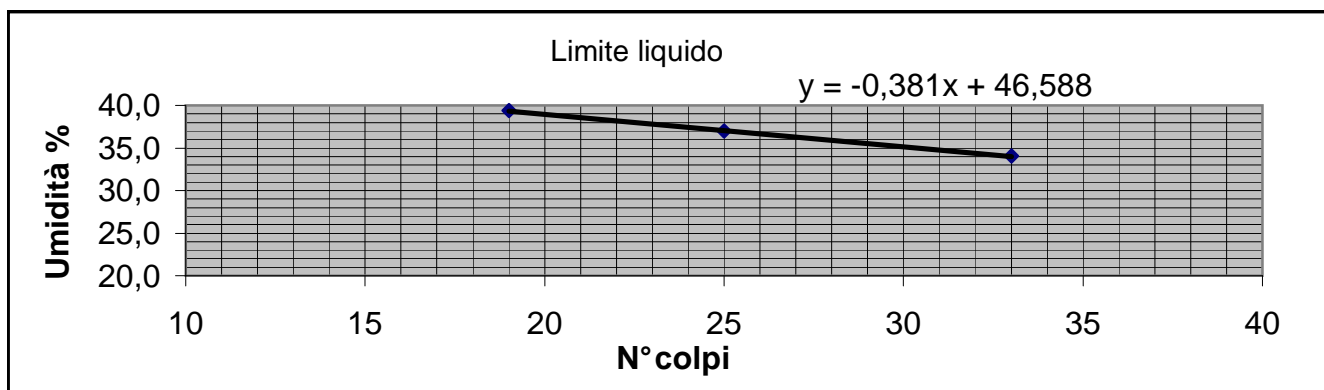
Note

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Certificato N°	67/25	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C11 (3.00m - 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	03/01/2012	09/01/2012

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n°colpi
1	44,62	39,42	26,21	13,21	39,4	19
2	40,23	36,48	26,33	10,15	37,0	25
3	36,81	34,09	26,13	7,96	34,1	33

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	32,87	31,61	26,13	5,48	23,1

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
37	23	14

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
---	--

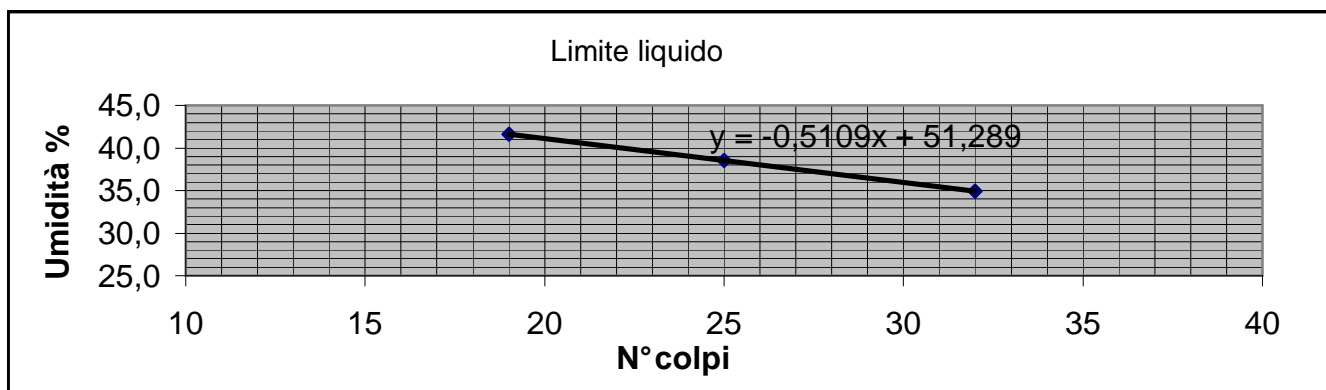
Note

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Certificato N°	67/26	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C12 (6.00m - 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	03/01/2012	09/01/2012

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n°colpi
1	34,66	31,91	25,30	6,62	41,6	19
2	36,97	33,98	26,21	7,77	38,5	25
3	37,12	34,29	26,17	8,12	34,9	32

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	33,62	32,28	26,65	5,63	23,8

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
39	24	15

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
---	--

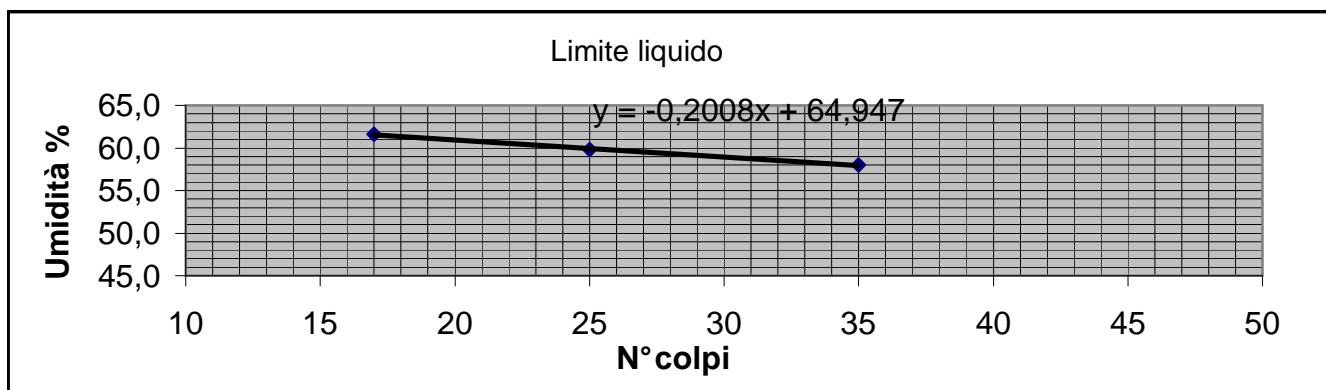
Note

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Certificato N°	67/28	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C12 (5.00m - 5.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	03/01/2012	09/01/2012

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n°colpi
1	35,06	31,42	25,50	5,92	61,6	17
2	38,82	34,13	26,28	7,85	59,8	25
3	37,34	33,28	26,29	7,00	58,0	35

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	35,35	33,10	26,47	6,63	34,0

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
60	34	26

Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
--------------------------	-----------------------------

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
---	--

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

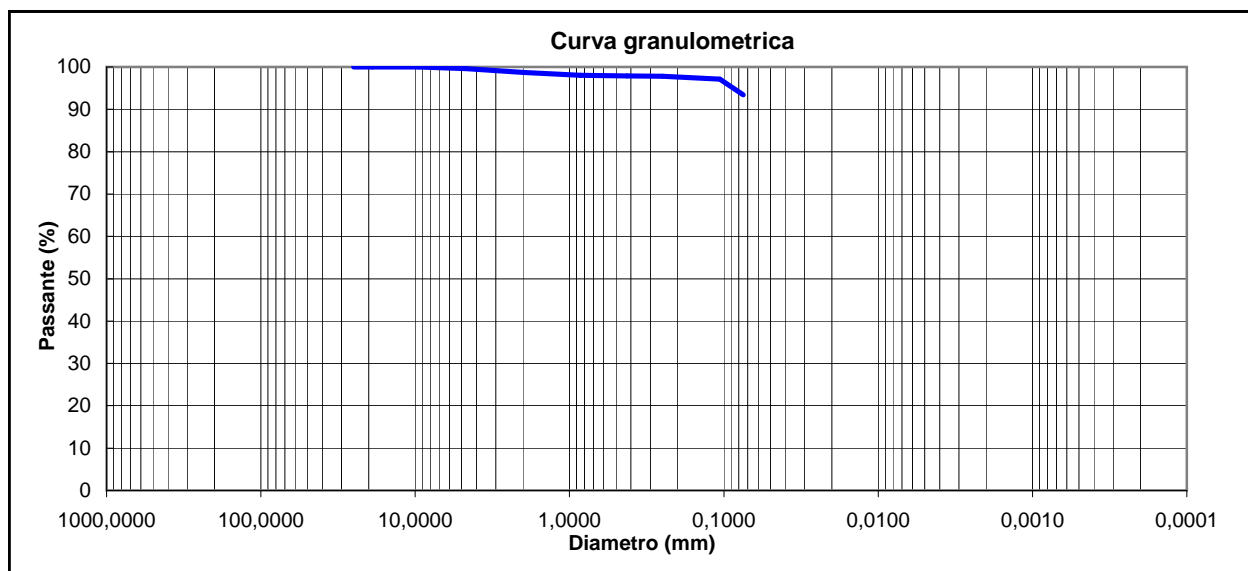
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.13	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3Cl1 (3.00m - 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Massa totale essicata M1 (g)	453,5
Massa totale essicata M2 (g)	29,7
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	423,8
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	0,0

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0%	100,0%
50	0,0	0,0%	100,0%
37,5	0,0	0,0%	100,0%
25	0,0	0,0%	100,0%
19	0,0	0,0%	100,0%
9,5	0,0	0,0%	100,0%
4,75	1,7	0,4%	99,6%
2	6,0	1,3%	98,7%
0,85	8,9	2,0%	98,0%
0,425	9,6	2,1%	97,9%
0,250	10,0	2,2%	97,8%
0,106	13,0	2,9%	97,1%
0,075	29,7	6,6%	93,4%

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	93,5%
--	-------



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Stacci a lamiera perforata Glenhammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note



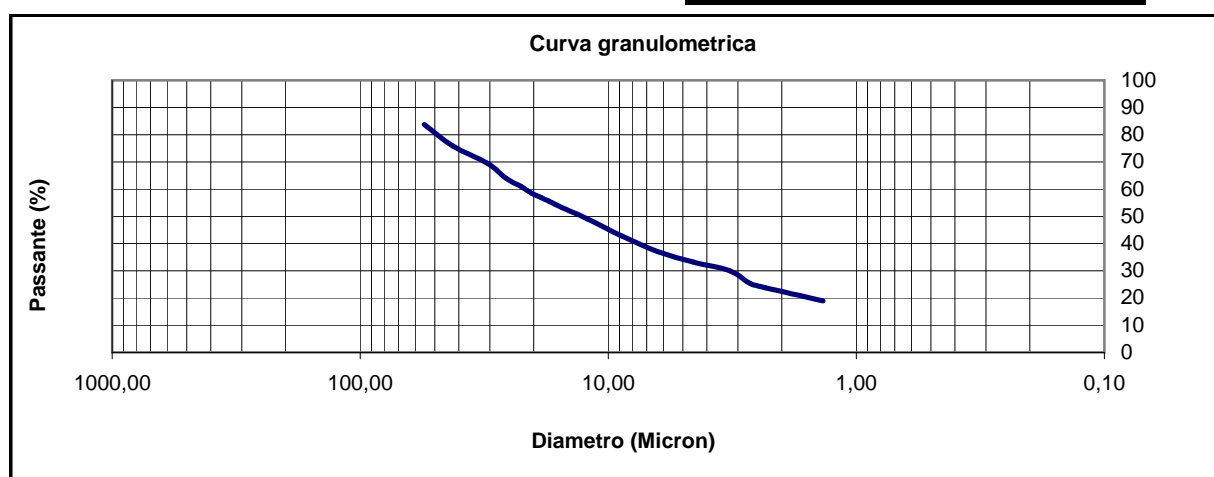
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.19	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C11 (3.00m – 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Massa iniziale secca	50,39
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	3,30
Passante %	93,45

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
55,13	83,81
42,36	75,91
30,76	69,58
25,69	63,89
22,50	61,04
20,32	58,51
18,66	56,93
17,35	55,66
16,31	54,40
12,14	49,02
8,77	42,70
6,32	37,00
4,52	33,21
3,23	30,05
2,68	25,30
2,33	23,72
1,36	18,98



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02)

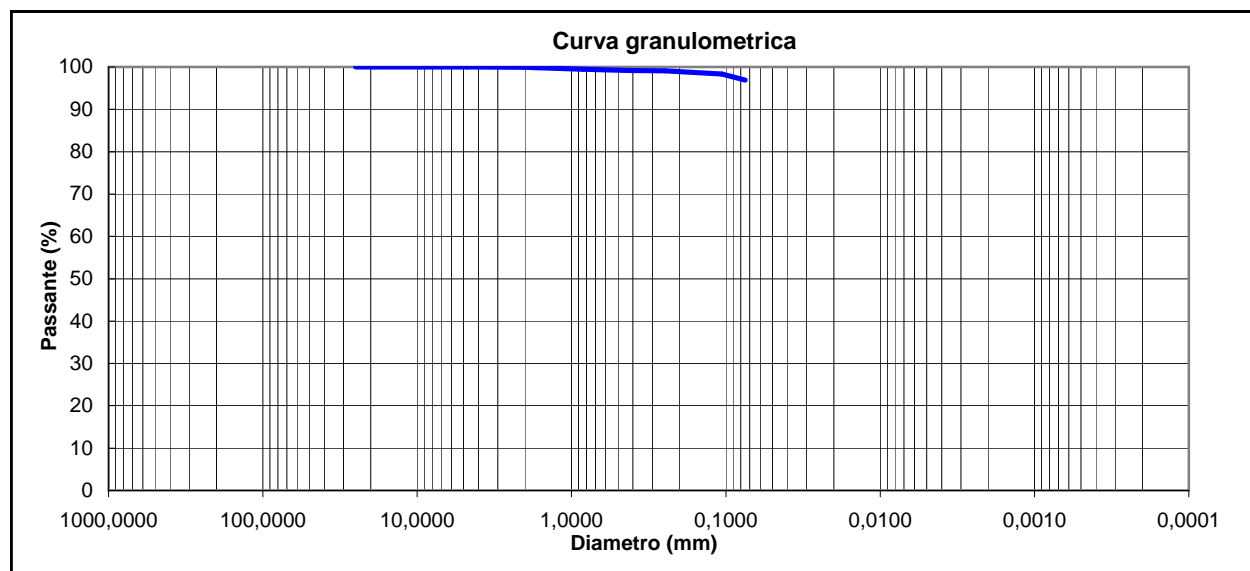
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.14	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3Cl2 (6.00m - 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato - Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Massa totale essicata M1 (g)	515,3
Massa totale essicata M2 (g)	15,8
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	499,6
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	0,0

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0%	100,0%
50	0,0	0,0%	100,0%
37,5	0,0	0,0%	100,0%
25	0,0	0,0%	100,0%
19	0,0	0,0%	100,0%
9,5	0,0	0,0%	100,0%
4,75	0,0	0,0%	100,0%
2	0,6	0,1%	99,9%
0,85	2,5	0,5%	99,5%
0,425	4,0	0,8%	99,2%
0,250	4,9	0,9%	99,1%
0,106	8,7	1,7%	98,3%
0,075	15,7	3,1%	96,9%

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	96,9%
--	-------



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Stacci a lamiera perforata Glenhammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



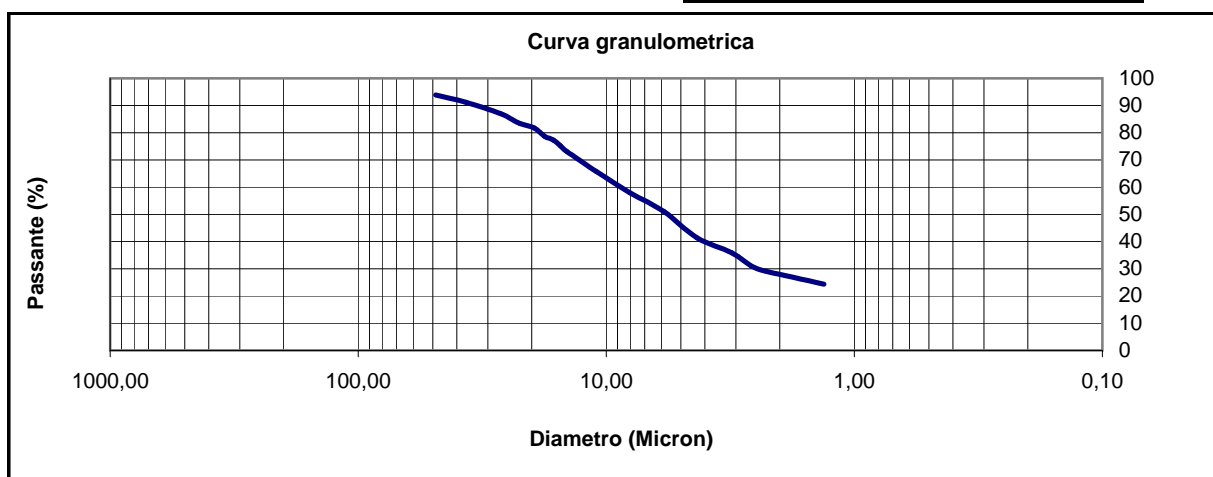
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.20	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI2 (6.00m – 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Massa iniziale secca	57,26
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	1,75
Passante %	96,95

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
48,70	93,91
36,79	91,14
26,71	87,00
22,29	83,41
19,49	81,75
17,74	78,72
16,32	77,33
15,29	75,12
14,46	73,19
10,97	65,73
8,04	58,00
5,86	51,10
4,32	41,43
3,12	35,90
2,59	30,93
2,26	29,00
1,33	24,30



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02)

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 4 del 30/05/2011

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – C oncessione n°5953

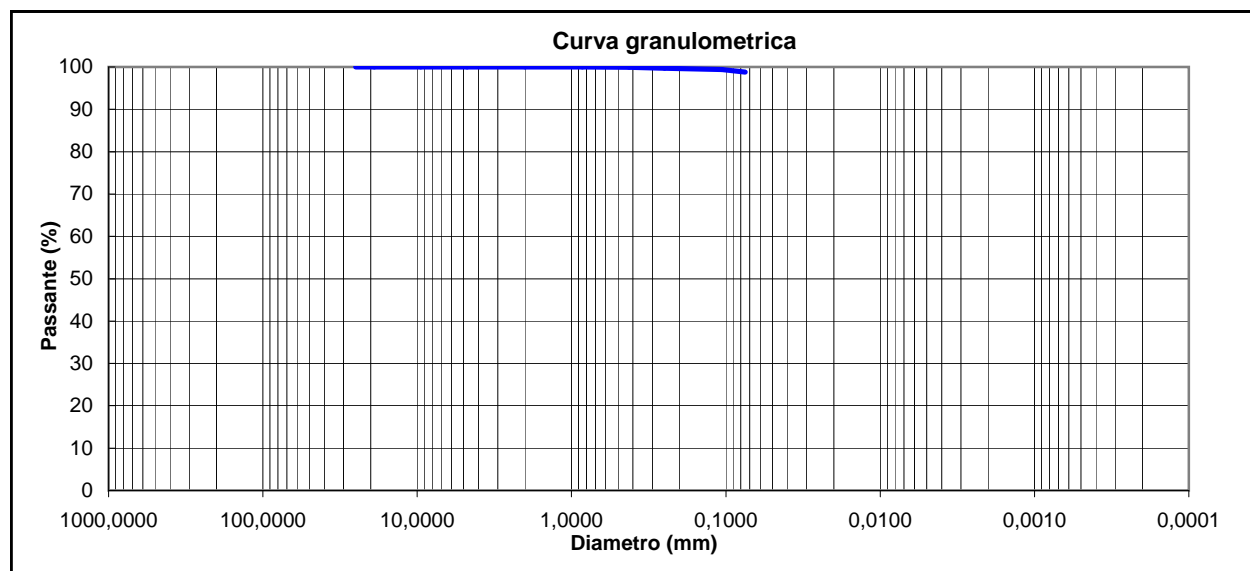
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.16	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4Cl2 (5.00m – 5.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Massa totale essicata M1 (g)	465,9
Massa totale essicata M2 (g)	5,5
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	460,4
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	0,0

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0%	100,0%
50	0,0	0,0%	100,0%
37,5	0,0	0,0%	100,0%
25	0,0	0,0%	100,0%
19	0,0	0,0%	100,0%
9,5	0,0	0,0%	100,0%
4,75	0,0	0,0%	100,0%
2	0,0	0,0%	100,0%
0,85	0,2	0,0%	100,0%
0,425	0,6	0,1%	99,9%
0,250	1,2	0,3%	99,7%
0,106	2,9	0,6%	99,4%
0,075	5,4	1,2%	98,8%

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	98,8%
--	-------



Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Stacci a lamiera perforata Glenhammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



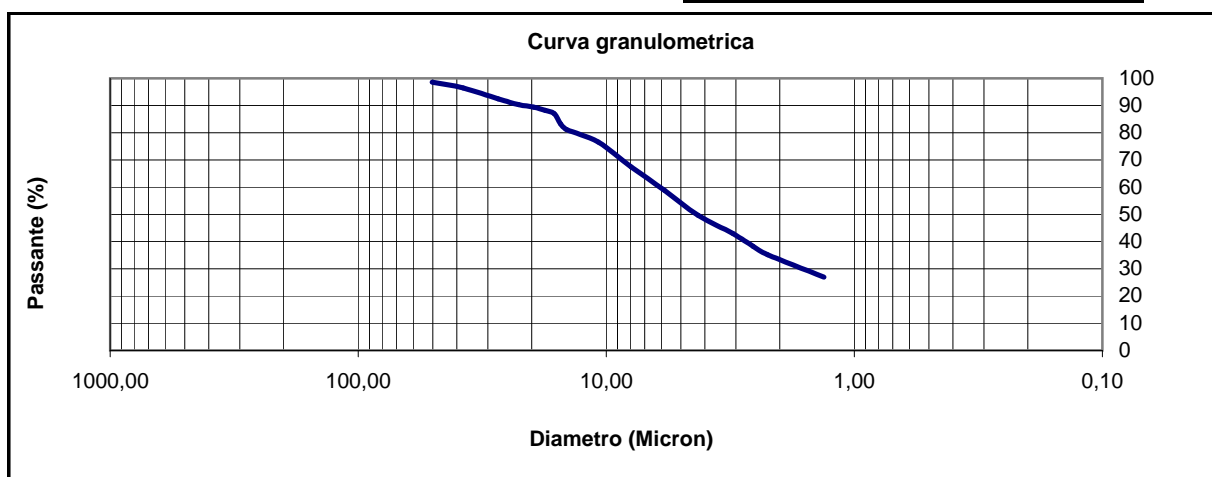
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Certificato N°	67.22	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4Cl2 (5.00m – 5.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	04/01/2012	10/01/2012

Massa iniziale secca	51,62
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	0,61
Passante %	98,82

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
50,31	98,65
37,77	96,50
27,30	92,52
22,54	90,37
19,62	89,46
17,66	88,23
16,22	87,00
15,29	83,33
14,46	81,18
10,79	76,59
7,94	67,40
5,82	58,82
4,26	49,63
3,09	42,89
2,56	38,29
2,24	35,23
1,33	26,96



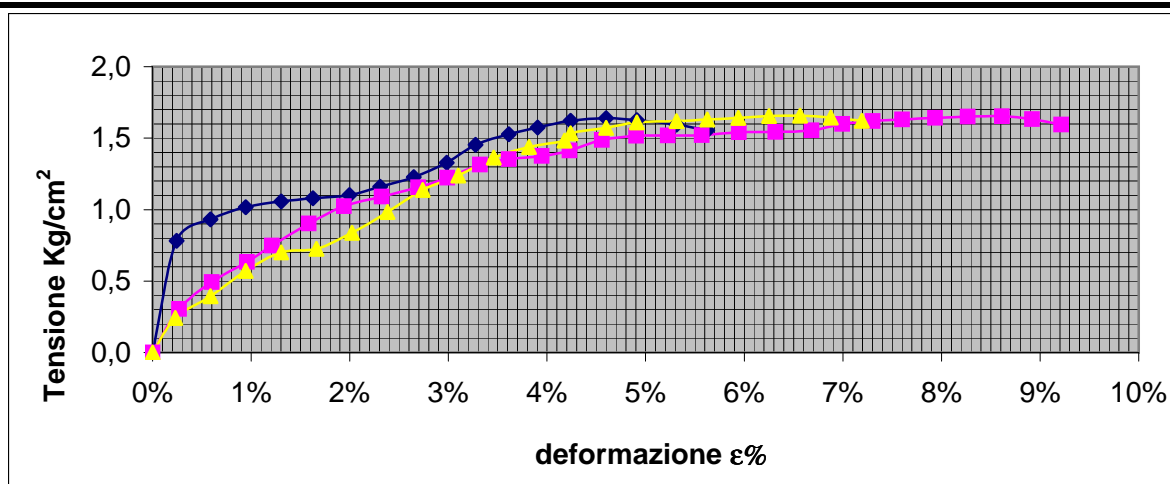
Lo Sperimentatore	La Direzione Tecnica
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02)

**Prova di compressione ad espansione laterale libera (ASTM D 2166-06)**

Certificato N°	67/29	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S1C11 (1.60m – 2.20m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	05/01/2012	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi (ρ_g)	Contenuto in acqua	Indice dei vuoti	Porosità	Grado di saturazione
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)		%	%
1,93	2,72	25,5	0,77	43,5	90
1,93	2,72	25,3	0,76	43,3	90
1,93	2,72	25,4	0,77	43,4	90



Curva Sforzi-deformazioni

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Cella di carico 2.5kN (ELL) - Matest (Codice interno CC04-T)
Pressa Triassiale - Tecnotest (Codice interno PX01)

NOTE:

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67.29	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618
Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio

CONDIZIONI DI ROTTURA

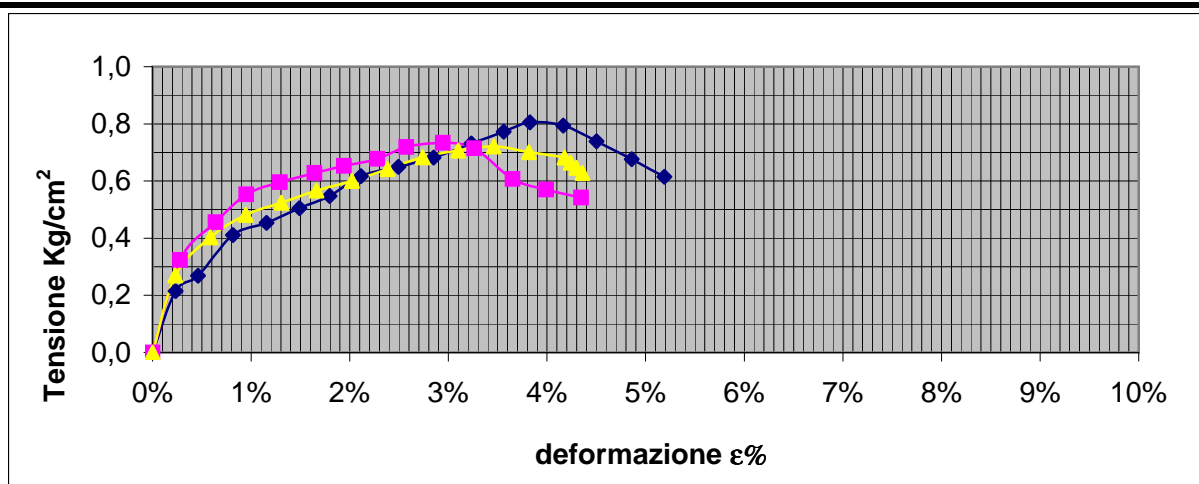
Provino	Tensione verticale	Coesione non drenata Cu	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	%
1	1,64	0,82	5
2	1,65	0,83	9
3	1,66	0,83	7
Valore Medio		0,83	7

**Prova di compressione ad espansione laterale libera (ASTM D 2166-06)**

Certificato N°	67/30	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C11 (3.00m – 3.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	05/01/2012	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi (ρ_g)	Contenuto in acqua	Indice dei vuoti	Porosità	Grado di saturazione
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)		%	%
1,93	2,72	29,1	0,82	45,1	96
1,93	2,72	28,9	0,82	44,9	96
1,93	2,72	28,9	0,82	45,0	96



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Cella di carico 2.5kN (ELL) - Matest (Codice interno CC04-T)
Pressa Triassiale - Tecnotest (Codice interno PX01)

NOTE:

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67.30	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618
Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio

CONDIZIONI DI ROTTURA

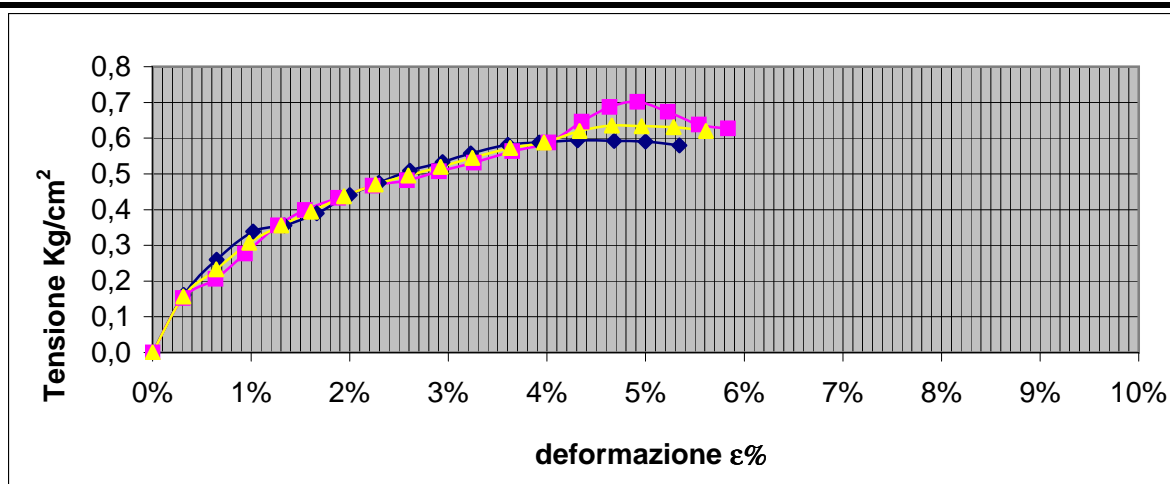
Provino	Tensione verticale	Coesione non drenata Cu	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	%
1	0,81	0,40	4
2	0,73	0,37	3
3	0,72	0,36	3
Valore Medio		0,38	3

**Prova di compressione ad espansione laterale libera (ASTM D 2166-06)**

Certificato N°	67/33	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C11 (2.00m – 2.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	05/01/2012	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi (ρ_g)	Contenuto in acqua	Indice dei vuoti	Porosità	Grado di saturazione
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)		%	%
1,89	2,71	26,6	0,81	44,8	89
1,88	2,71	26,8	0,83	45,2	88
1,89	2,71	26,8	0,82	45,1	89



Curva Sforzi-deformazioni

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Cella di carico 2.5kN (ELL) - Matest (Codice interno CC04-T)
Pressa Triassiale - Tecnotest (Codice interno PX01)

NOTE:

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67.33	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618
Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio

CONDIZIONI DI ROTTURA

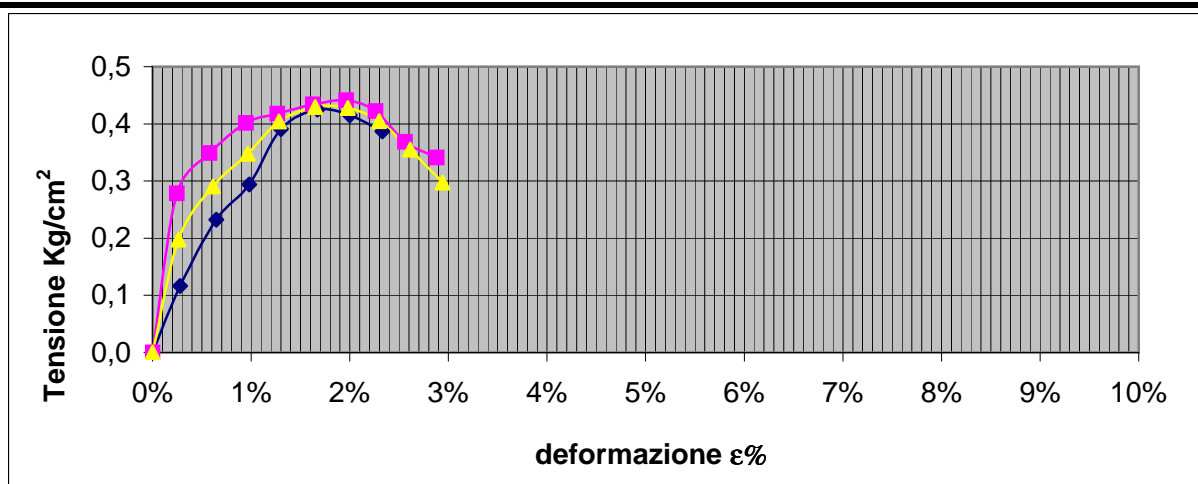
Provino	Tensione verticale	Coesione non drenata Cu	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	%
1	0,59	0,30	4
2	0,51	0,25	5
3	0,64	0,32	5
Valore Medio		0,29	5

**Prova di compressione ad espansione laterale libera (ASTM D 2166-06)**

Certificato N°	67/34	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C12 (5.00m – 5.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	05/01/2012	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi (ρ_g)	Contenuto in acqua	Indice dei vuoti	Porosità	Grado di saturazione
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)		%	%
1,75	2,71	44,8	1,24	55,4	98
1,76	2,71	44,4	1,22	54,9	99
1,74	2,71	44,8	1,25	55,5	97



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Cella di carico 2.5kN (ELL) - Matest (Codice interno CC04-T)
Pressa Triassiale - Tecnotest (Codice interno PX01)

NOTE:

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°	67.34	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618
Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio

CONDIZIONI DI ROTTURA

Provino	Tensione verticale	Coesione non drenata Cu	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	%
1	0,42	0,21	2
2	0,44	0,22	2
3	0,43	0,21	2
Valore Medio		0,22	2

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080/04, Racc. AGI/94)**

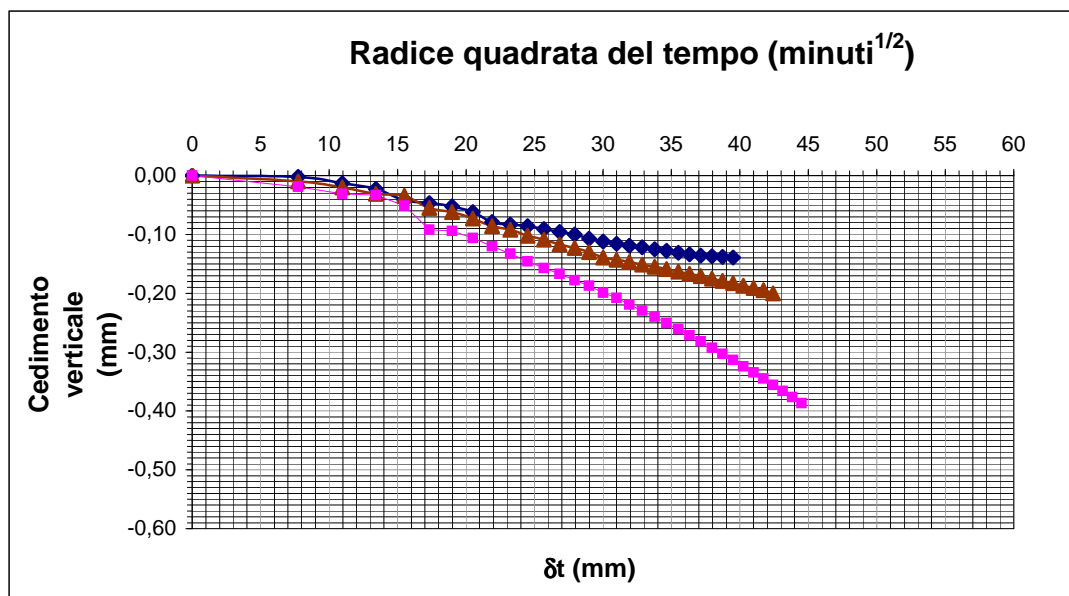
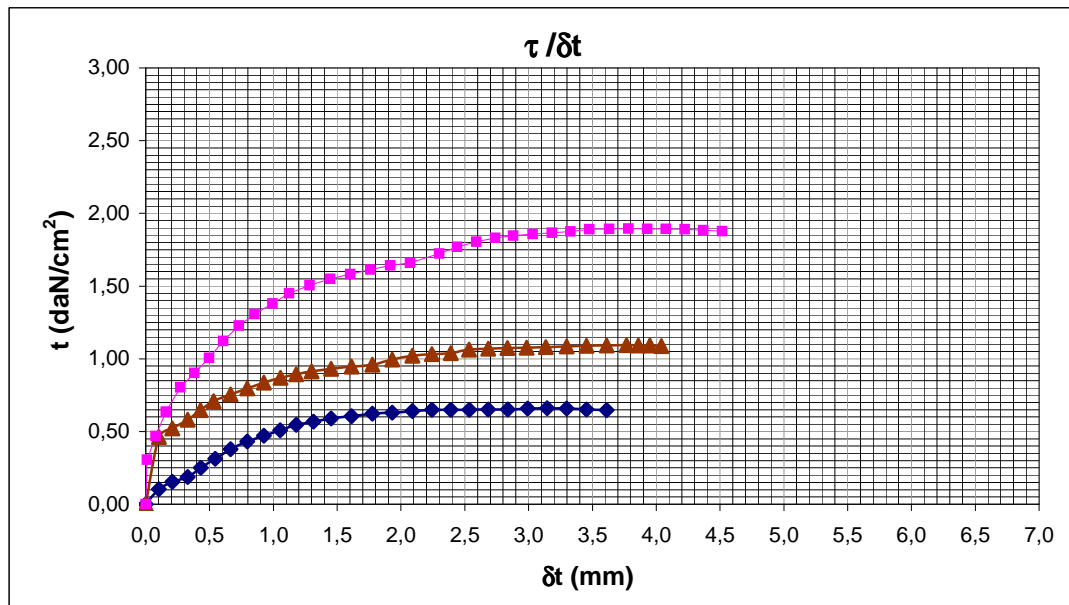
Certificato N°	67/44	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C12 (6.00m – 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	03/01/2012 – 10/01/2012	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,92	2,72	23,6
Provino2	1,93	2,72	24,9
Provino3	1,92	2,72	23,9

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ²)	(h)	(mm)
1	0,981	24	0,84
2	1,961	24	1,99
3	3,923	24	3,75



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTE:

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumentazione utilizzata per la prova

Strumentazione Taglio diretto- AEP Transducers
(Codice interno CC01-C, CC05-C)
Apparecchiatura per prove di taglio idretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01, TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

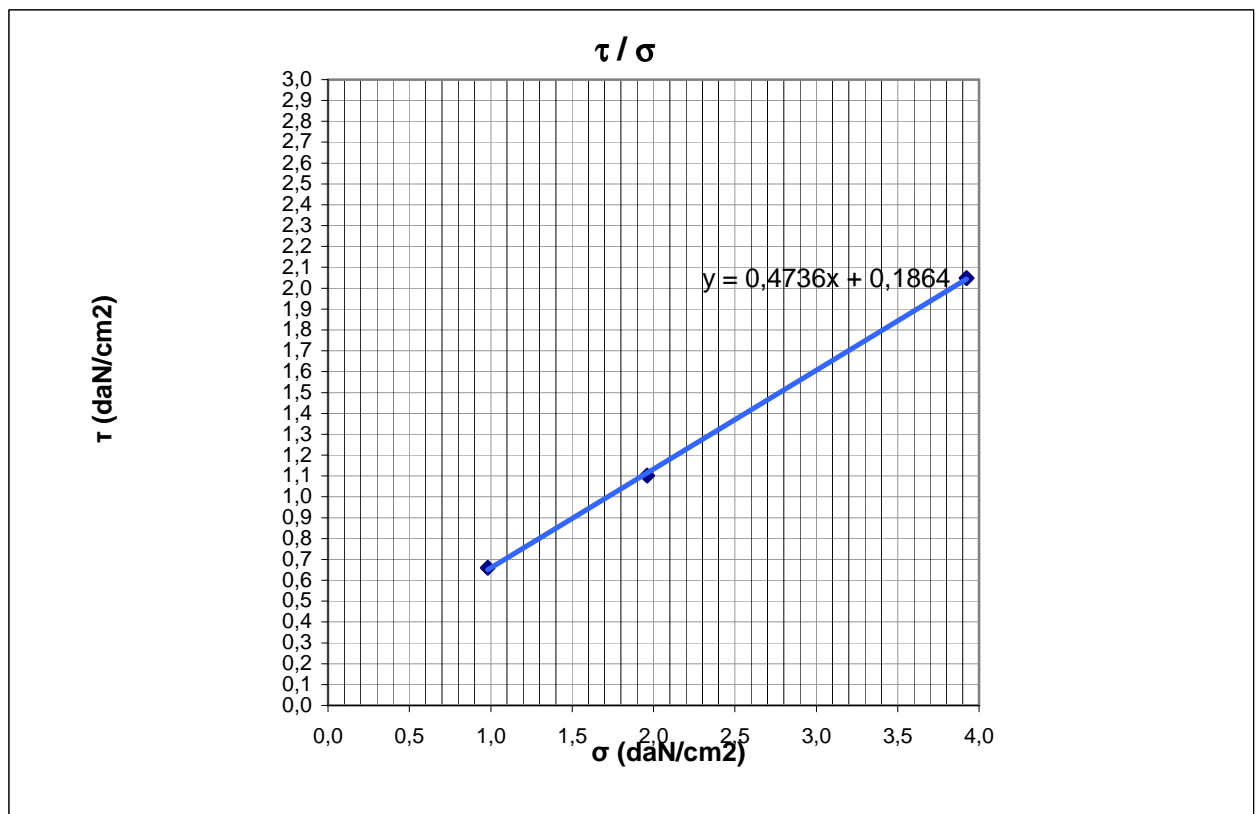
Certificato N°	67.44	Data emissione	10/01/2011
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,660	0,981	3,14	0,206
2	1,102	1,961	4,52	0,306
3	2,049	3,923	4,22	0,366

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	25,3
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,19



NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' . La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura nelle condizioni di taglio di picco.

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080/04, Racc. AGI/94)**

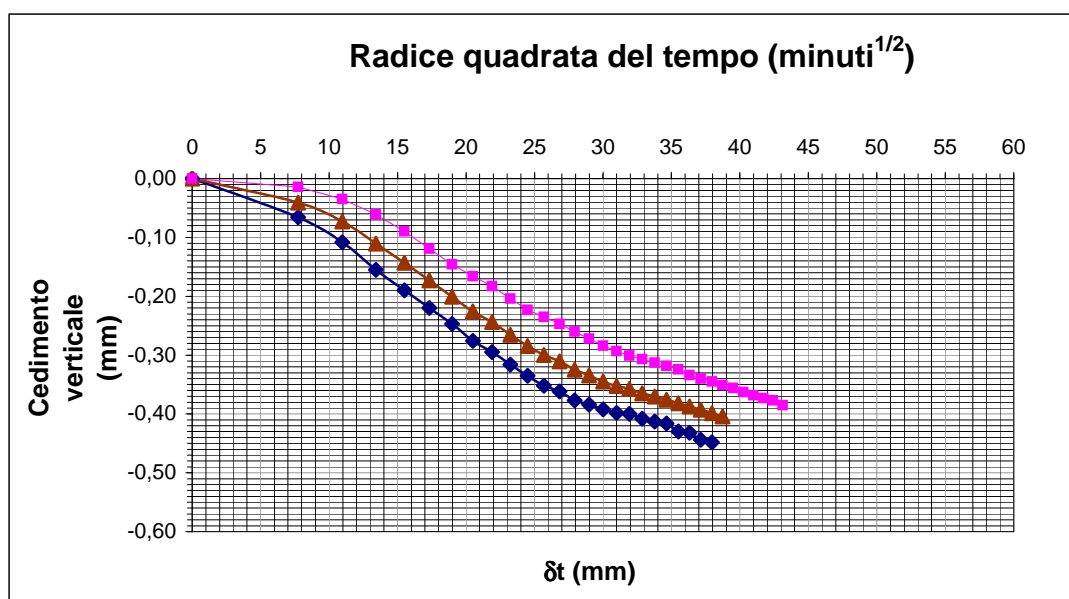
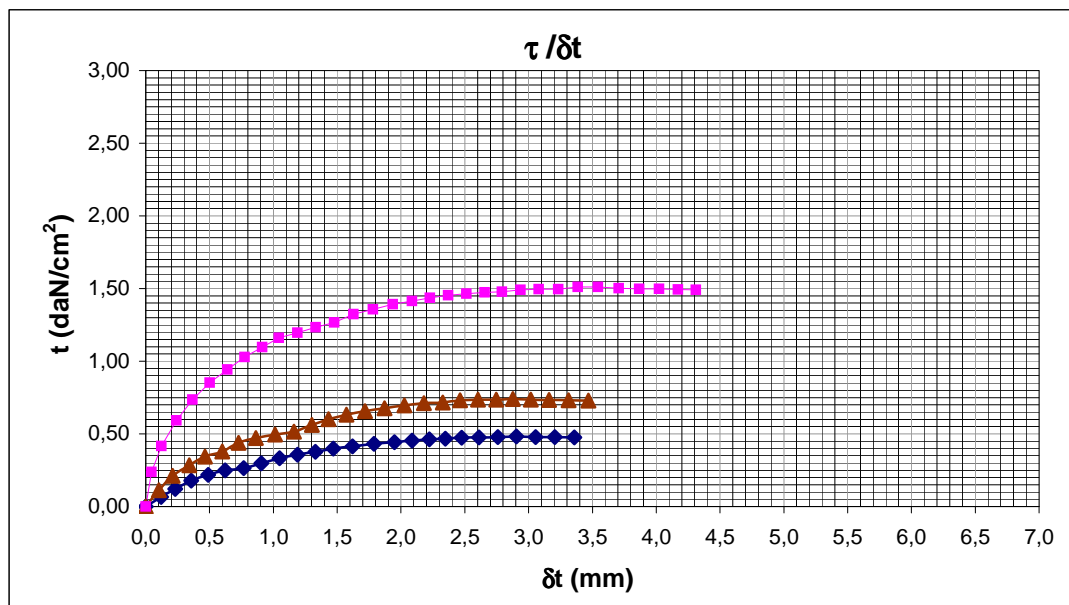
Certificato N°	67.45	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3CI3 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	12/12/2011 – 21/12/2011	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,80	2,71	26,3
Provino2	1,84	2,71	26,4
Provino3	1,82	2,71	29,0

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ²)	(h)	(mm)
1	0,981	24	1,33
2	1,961	24	1,98
3	3,923	24	2,99



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTE:

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumentazione utilizzata per la prova

Strumentazione Taglio diretto- AEP Transducers
(Codice interno CC01-C, CC05-C)
Apparecchiatura per prove di taglio idretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01, TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

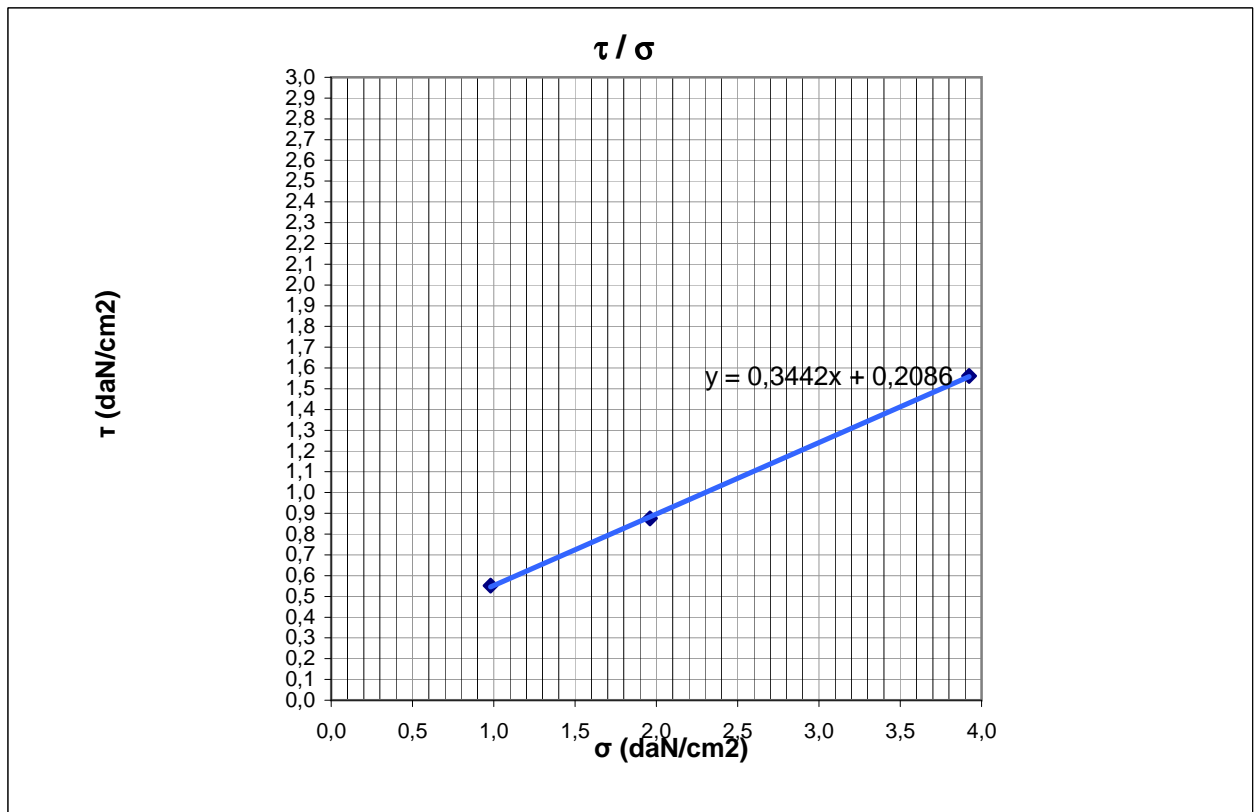
Certificato N°	67.45	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,552	0,981	1,83	0,363
2	0,875	1,961	2,28	0,382
3	1,562	3,923	3,10	0,445

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	19,0
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,21



NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' . La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura nelle condizioni di taglio di picco.

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080/04, Racc. AGI/94)**

Certificato N°	67.46	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3Cl4 (13.60m – 14.10m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	12/12/2011 – 21/12/2011	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,74	2,71	34,5
Provino2	1,75	2,71	34,8
Provino3	1,74	2,71	33,9

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ²)	(h)	(mm)
1	0,981	24	2,77
2	1,961	24	3,56
3	3,923	24	5,56



Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

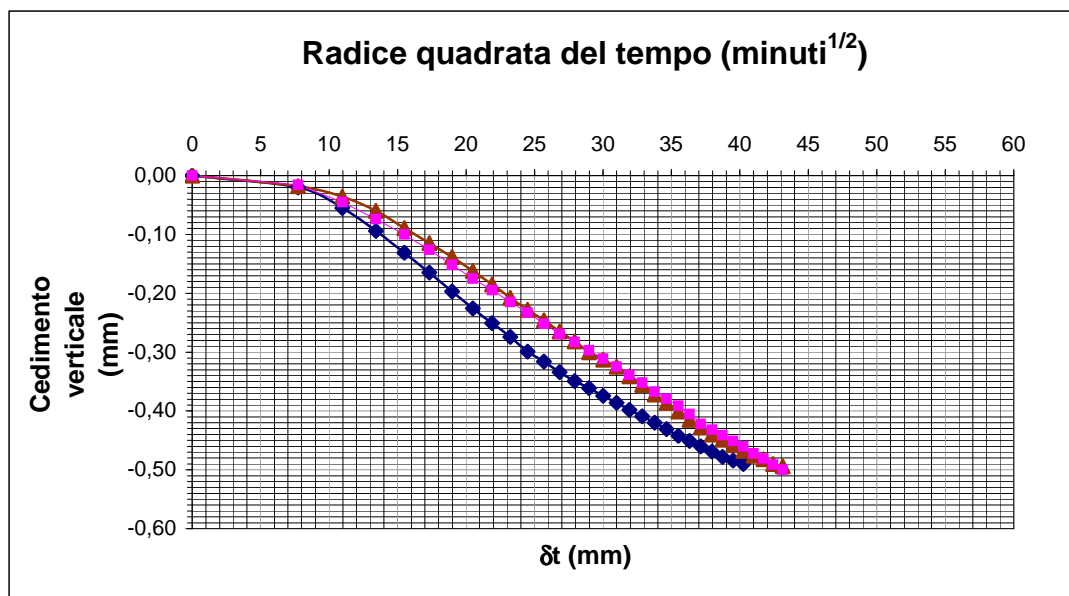
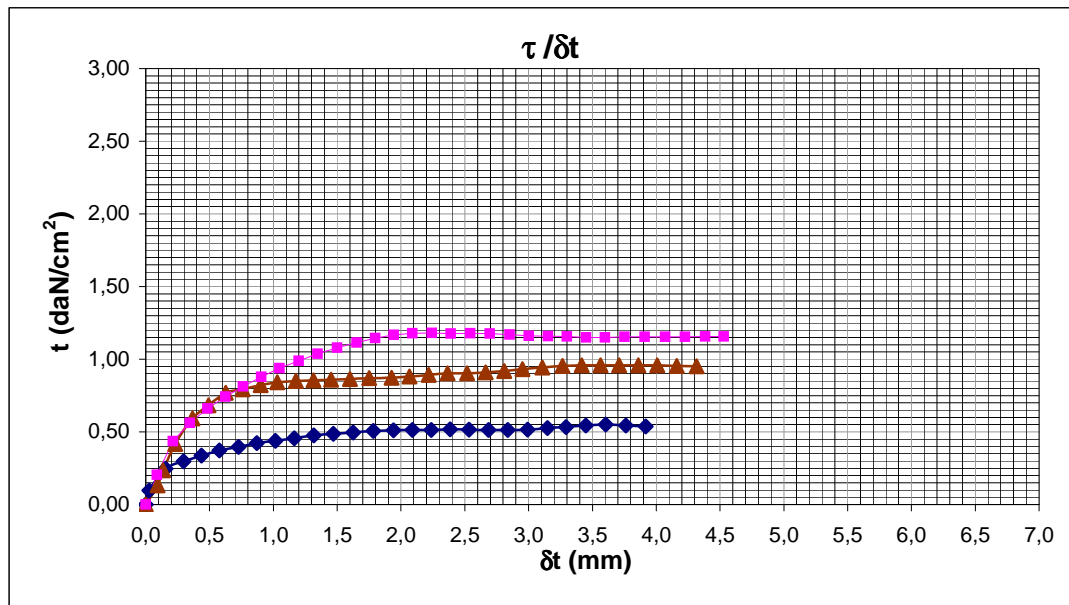
di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 2 di 2

Mod GT 412 - rev 3 del 01/02/11

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTE:

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumentazione utilizzata per la prova

Strumentazione Taglio diretto- AEP Transducers
(Codice interno CC01-C, CC05-C)
Apparecchiatura per prove di taglio idretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01, TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

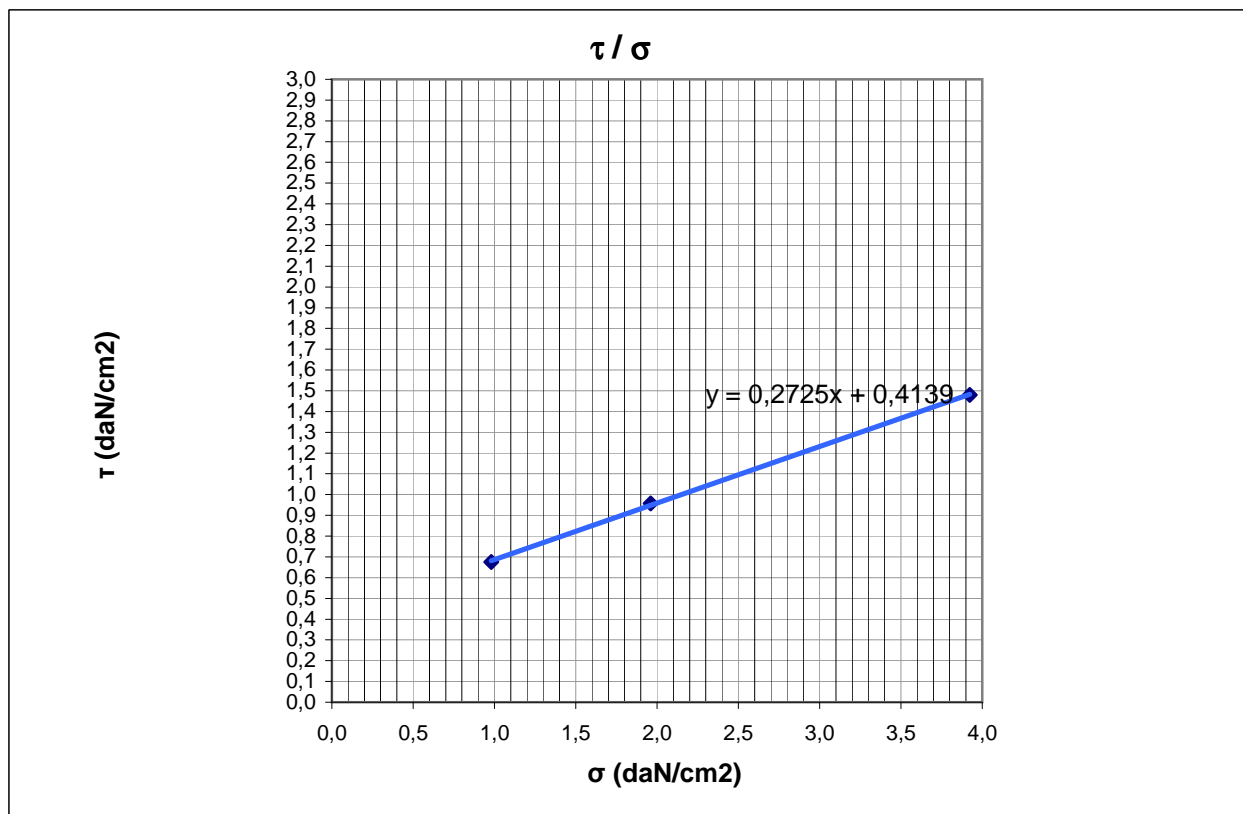
Certificato N°	67.46	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,675	0,981	3,61	0,478
2	0,958	1,961	3,42	0,449
3	1,480	3,923	3,71	0,363

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	15,2
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,41



NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' . La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura nelle condizioni di taglio di picco.

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080/04, Racc. AGI/94)**

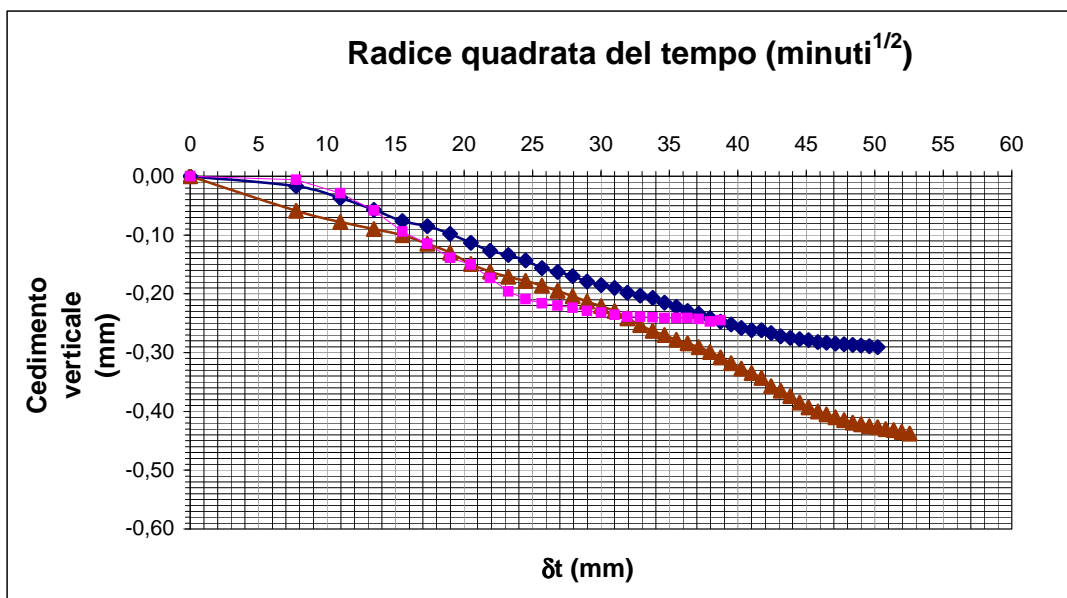
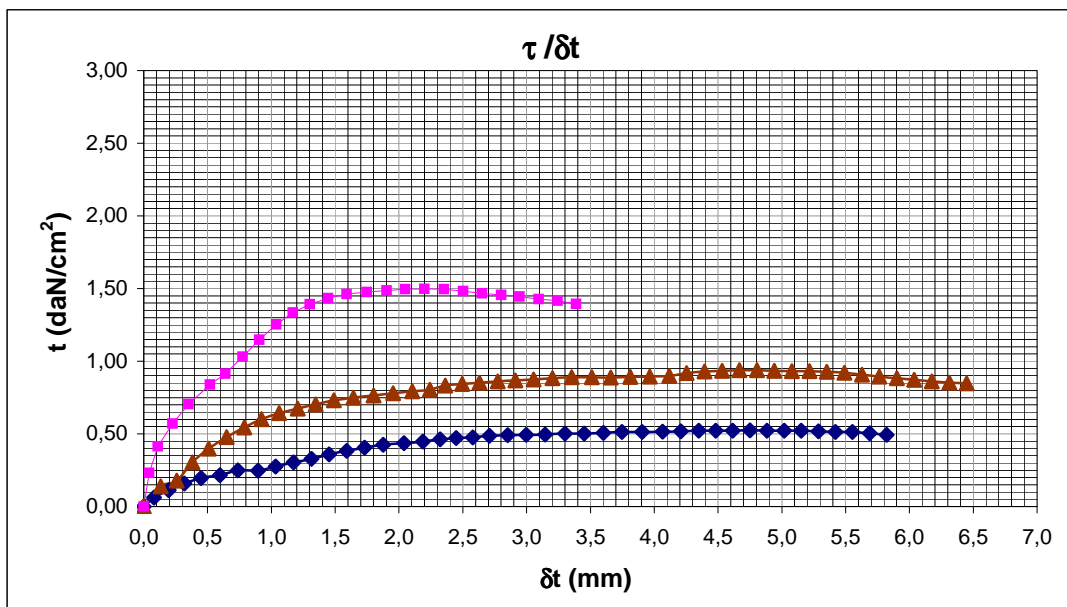
Certificato N°	67/47	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C11 (2.00m – 2.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	23/12/2011 - 03/01/2012	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,87	2,71	26,3
Provino2	1,87	2,71	26,8
Provino3	1,86	2,71	26,5

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ²)	(h)	(mm)
1	0,981	24	1,33
2	1,961	24	1,98
3	3,923	24	2,99



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTE:

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumentazione utilizzata per la prova

Strumentazione Taglio diretto- AEP Transducers
(Codice interno CC01-C, CC05-C)
Apparecchiatura per prove di taglio idretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01, TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

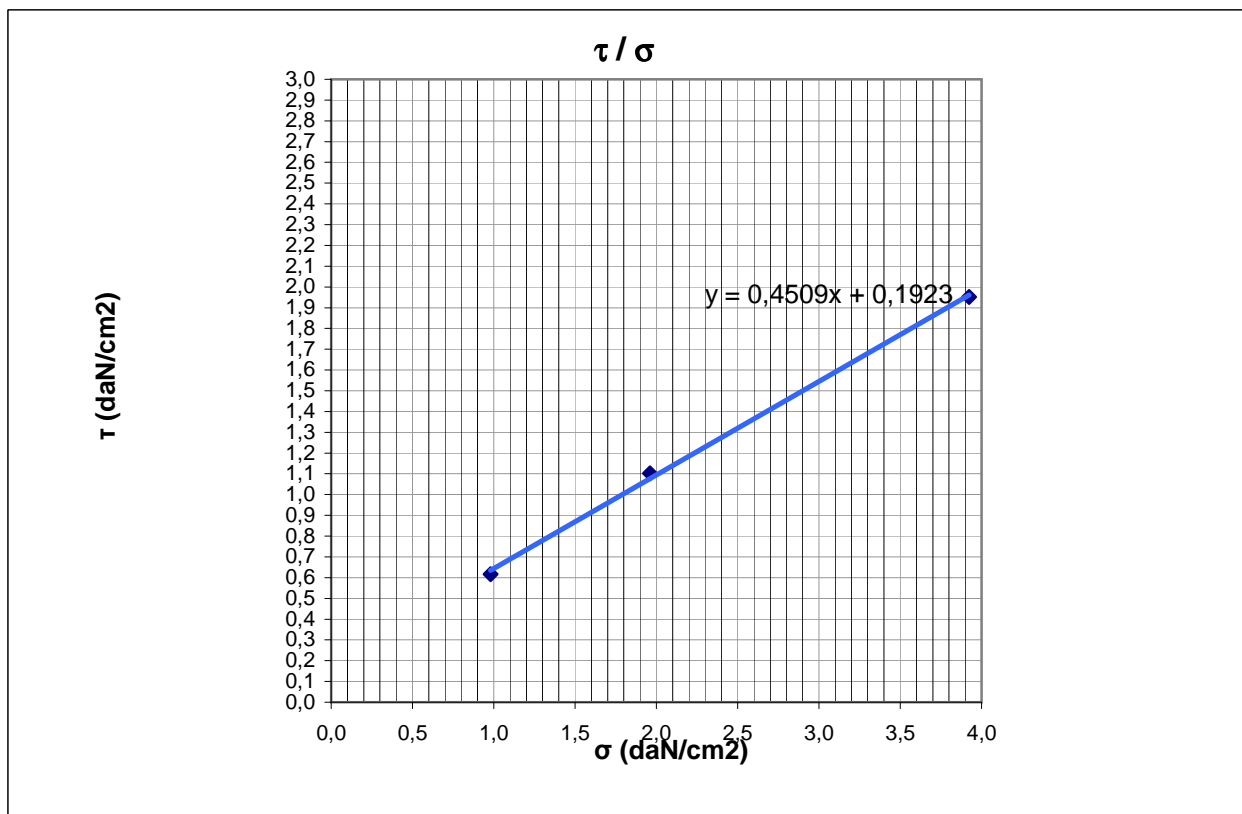
Certificato N°	67.47	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,617	0,981	4,35	0,272
2	1,102	1,961	4,61	0,385
3	1,952	3,923	2,20	0,239

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	24,3
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,19



NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' . La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura nelle condizioni di taglio di picco.

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080/04, Racc. AGI/94)**

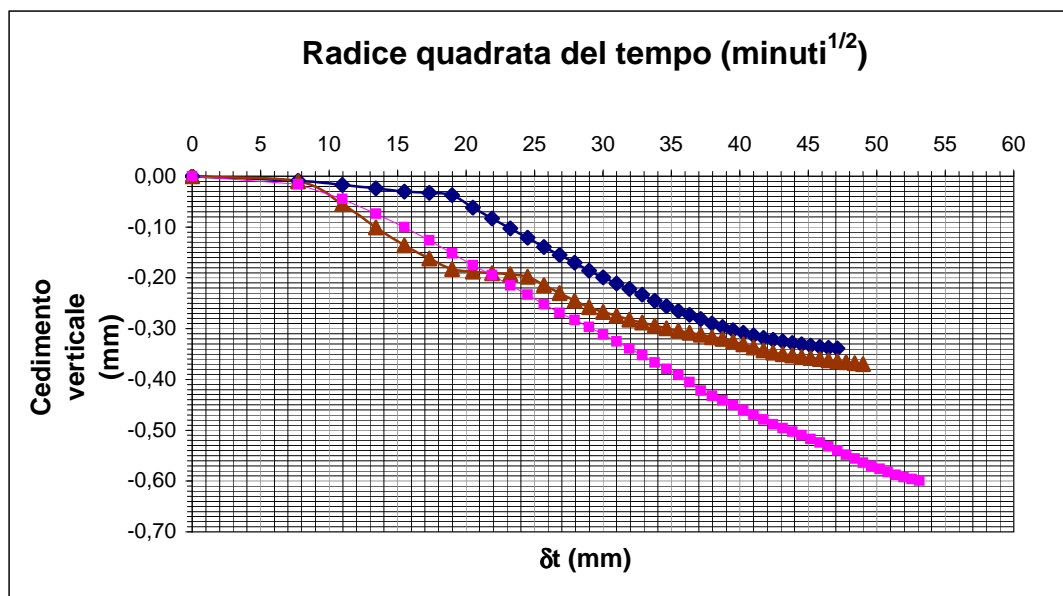
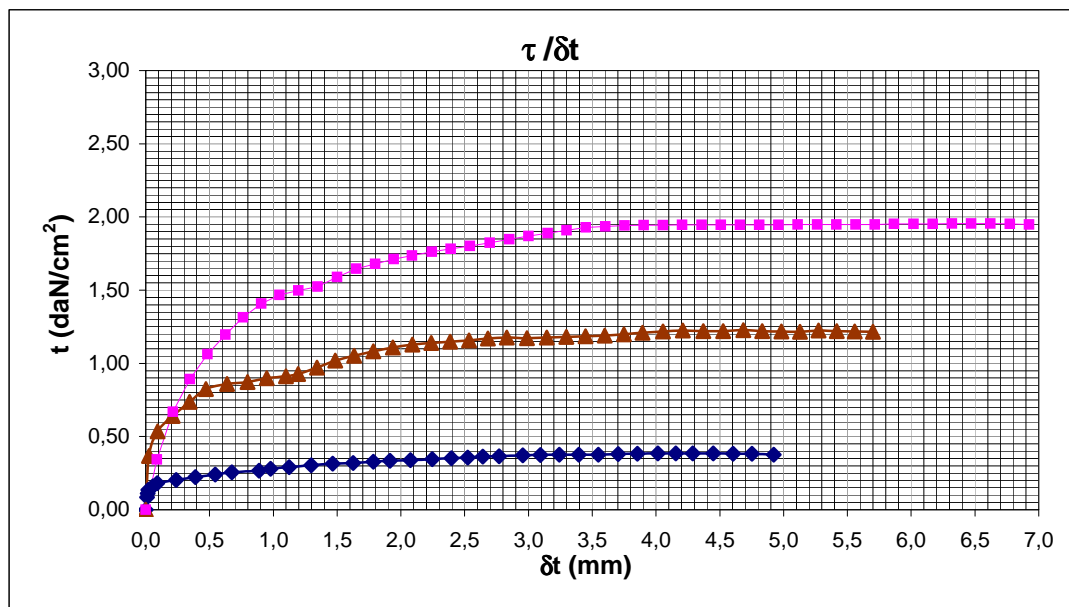
Certificato N°	67/48	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4Cl3 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	23/12/2011 - 03/01/2012	10/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,94	2,71	23,2
Provino2	1,94	2,71	22,6
Provino3	1,93	2,71	22,6

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ²)	(h)	(mm)
1	0,981	24	2,77
2	1,961	24	3,56
3	3,923	24	5,56



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

NOTE:

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumentazione utilizzata per la prova

Strumentazione Taglio diretto- AEP Transducers
(Codice interno CC01-C, CC05-C)
Apparecchiatura per prove di taglio idretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01, TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

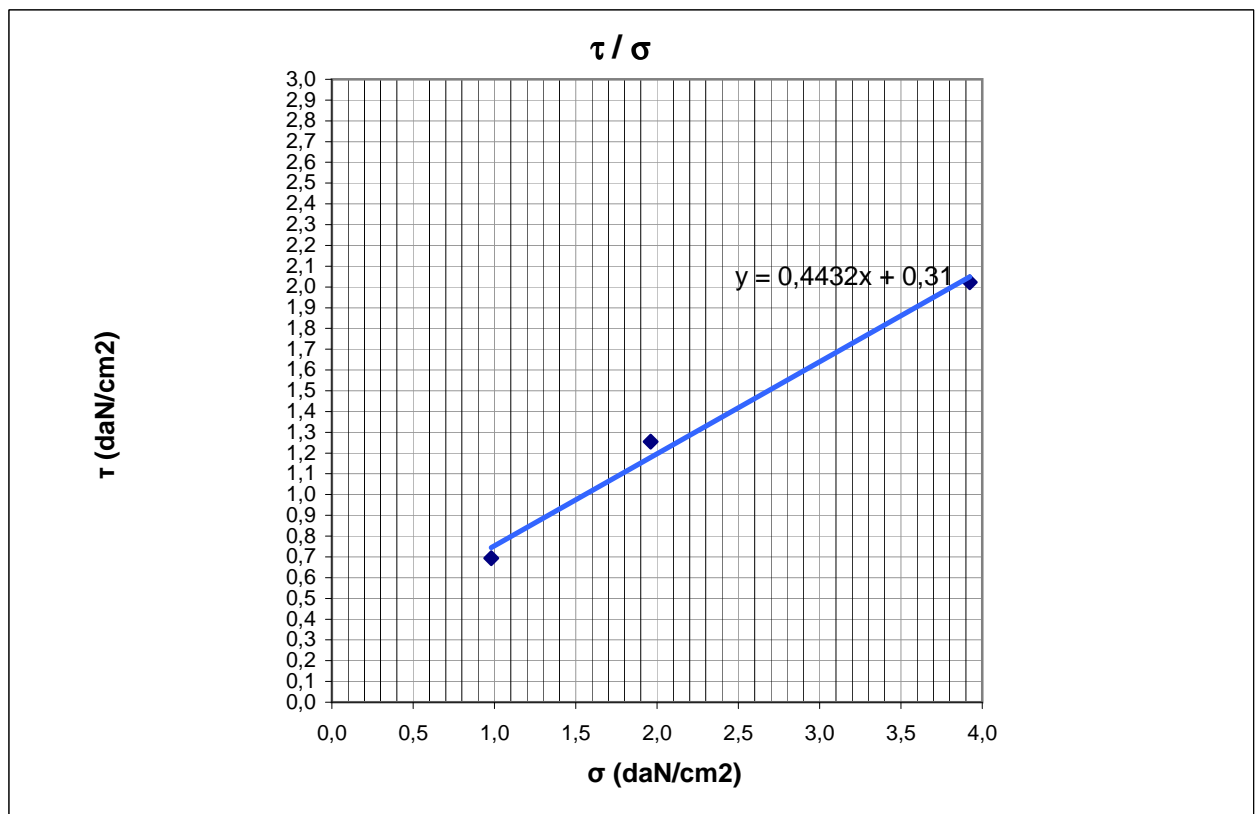
Certificato N°	67.48	Data emissione	10/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,694	0,981	4,02	0,325
2	1,255	1,961	4,68	0,356
3	2,023	3,923	6,32	0,582

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	23,9
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,31



NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' . La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura nelle condizioni di taglio di picco.



PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)

Certificato N°	67/37	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S3C12 (6.00m – 6.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	23/11/2011	19/12/2011 – 04/01/2012	11/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e_0	Grado di saturazione iniziale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,93	2,72	23,3	42,4	0,74	86

CONSOLIDAZIONE

Tensione Verticale	cedimento	e
K Pa	(mm)	
25	0,104	0,719
50	0,240	0,698
100	0,474	0,678
200	0,881	0,643
400	1,509	0,588
800	2,225	0,526
1600	3,058	0,454
3200	3,920	0,379
800	3,704	0,397
200	3,418	0,422
50	3,029	0,456

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione finale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,57	2,72	16,5	31,3	0,46	98



Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

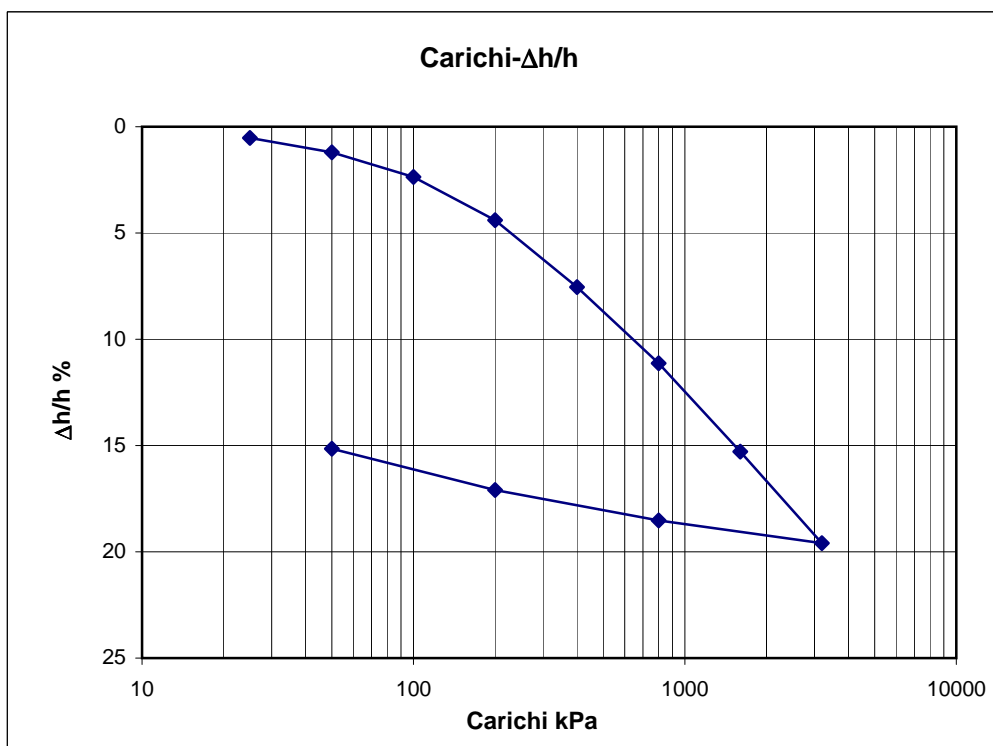
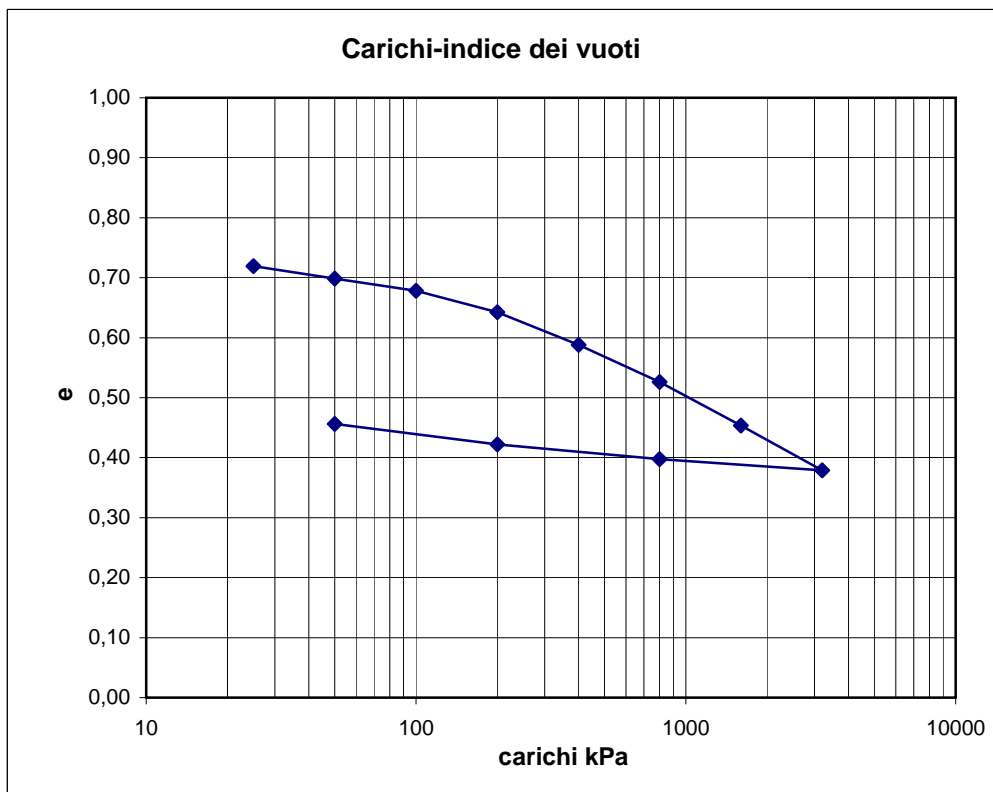
Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 2 di 7

Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – C oncessione n°5953

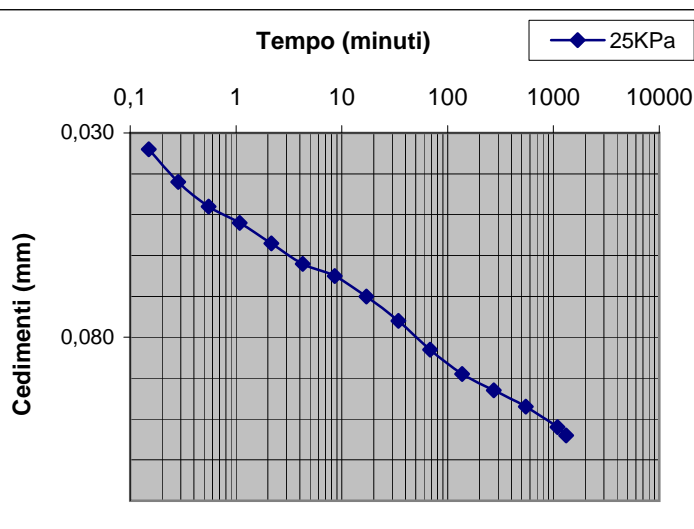
Parametri Edometrici



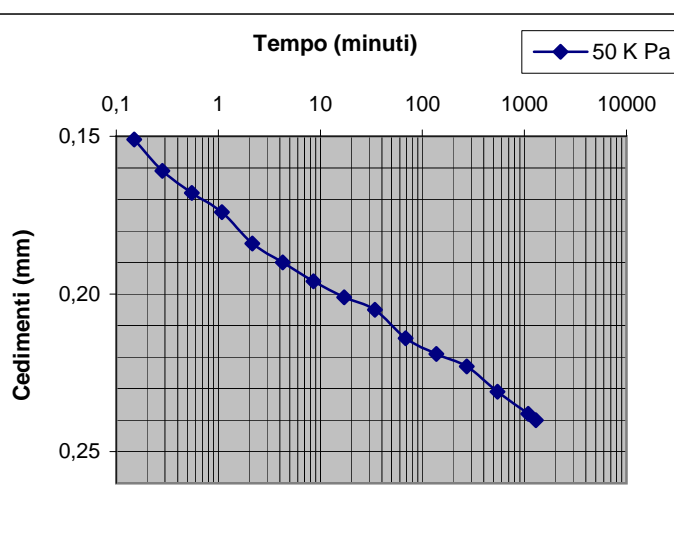


Grafici Tempi- Cedimenti

cedimenti mm	tempi (s)
0,034	9
0,042	17
0,048	33
0,052	65
0,057	129
0,062	257
0,065	513
0,07	1025
0,076	2049
0,083	4097
0,089	8193
0,093	16385
0,097	32769
0,102	65537
0,104	79062

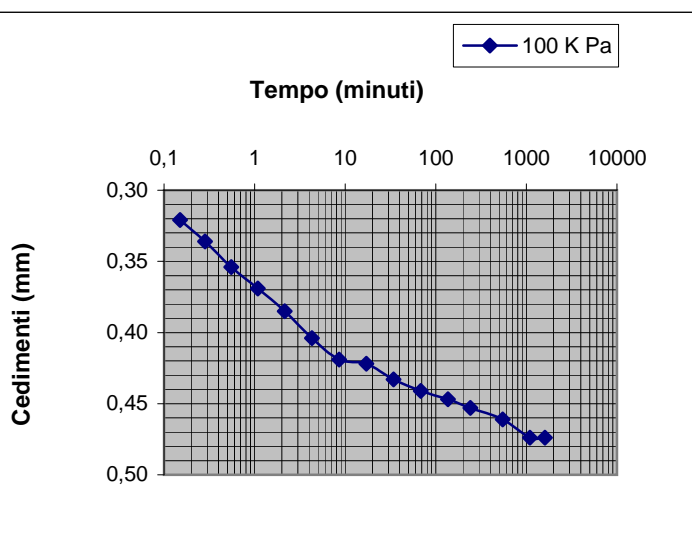


cedimenti mm	tempi (s)
0,151	9
0,161	17
0,168	33
0,174	65
0,184	129
0,19	257
0,196	513
0,201	1025
0,205	2049
0,214	4097
0,219	8193
0,223	16385
0,231	32769
0,238	65537
0,240	77713

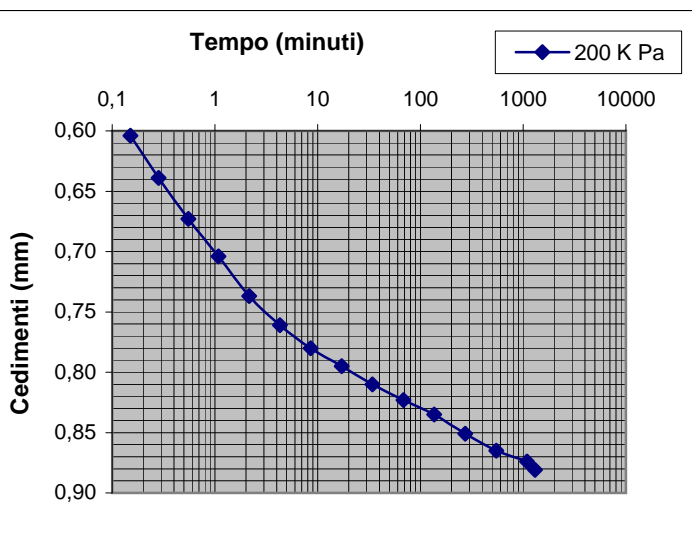




cedimenti mm	tempi (s)
0,321	9
0,336	17
0,354	33
0,369	65
0,385	129
0,404	257
0,419	513
0,422	1025
0,433	2049
0,441	4097
0,447	8193
0,453	16385
0,461	32769
0,474	65537
0,474	95833

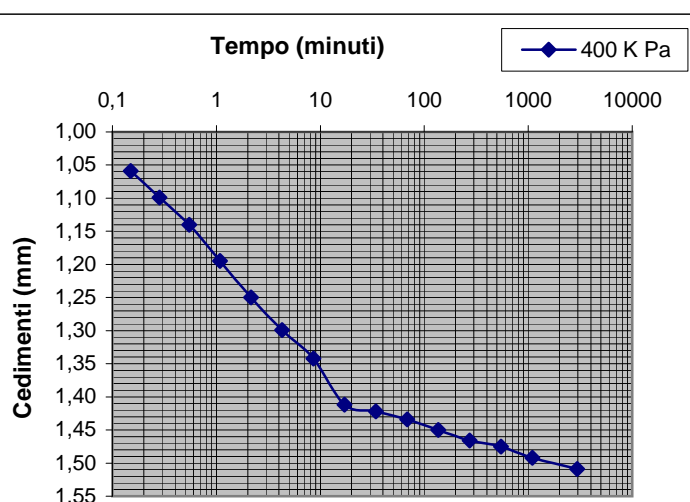


cedimenti mm	tempi (s)
0,604	9
0,639	17
0,673	33
0,704	65
0,737	129
0,761	257
0,780	513
0,795	1025
0,810	2049
0,823	4097
0,835	8193
0,851	16385
0,865	32769
0,874	65537
0,881	78195

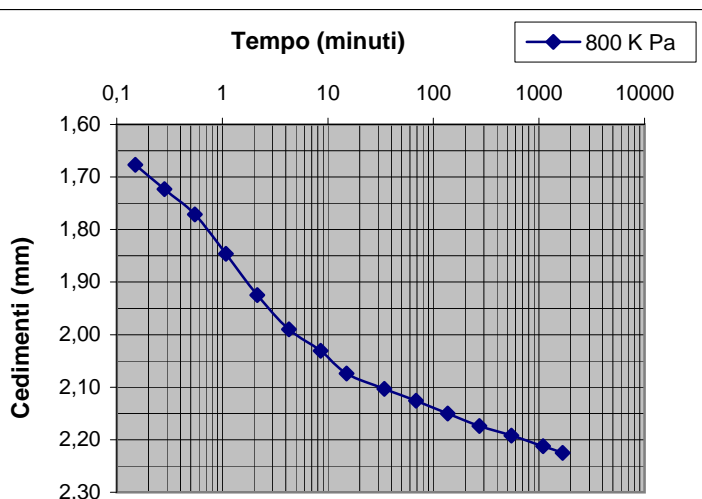




cedimenti mm	tempi (s)
1,059	9
1,099	17
1,140	33
1,195	65
1,250	129
1,299	257
1,342	513
1,412	1025
1,422	2049
1,434	4097
1,450	8193
1,466	16385
1,475	32769
1,492	65537
1,509	177636

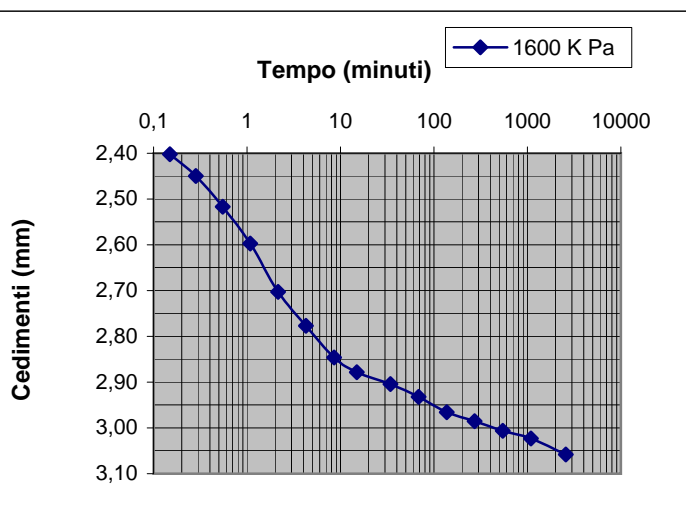


cedimenti mm	tempi (s)
1,677	9
1,723	17
1,771	33
1,846	65
1,925	129
1,990	257
2,031	513
2,074	1025
2,103	2049
2,126	4097
2,150	8193
2,174	16385
2,192	32769
2,212	65537
2,225	100555

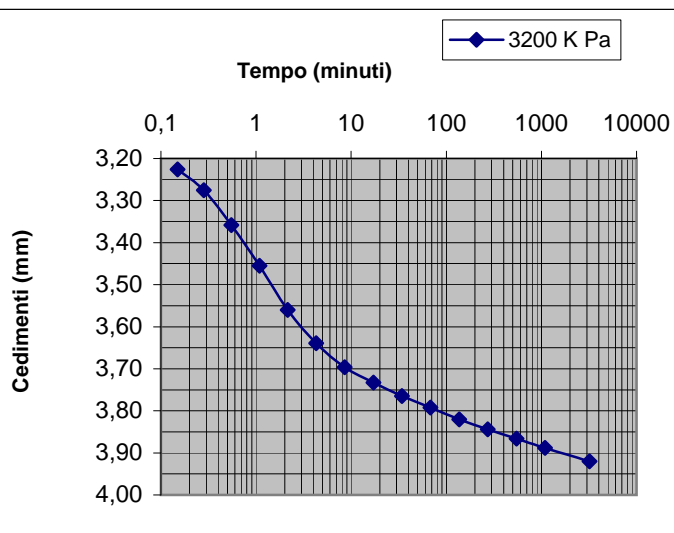




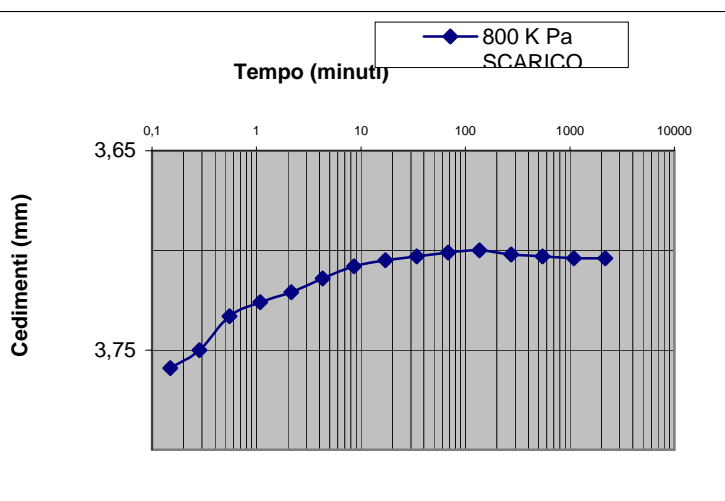
cedimenti mm	tempi (s)
2,402	9
2,450	17
2,517	33
2,597	65
2,703	129
2,777	257
2,846	513
2,878	1025
2,904	2049
2,932	4097
2,966	8193
2,985	16385
3,006	32769
3,023	65537
3,058	154339



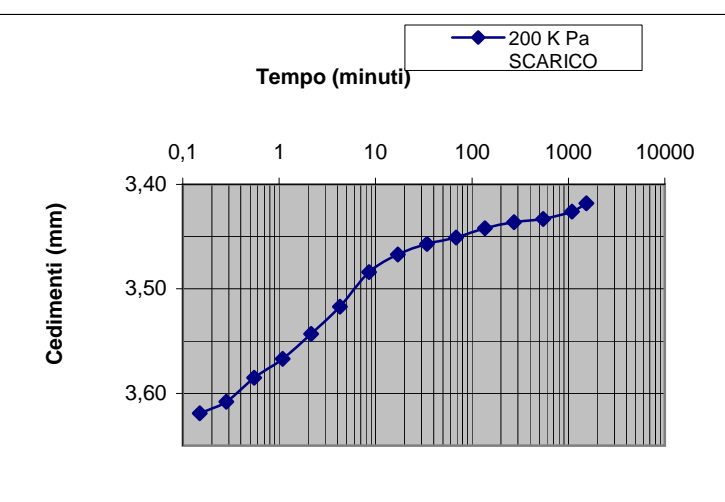
cedimenti mm	tempi (s)
3,226	9
3,275	17
3,358	33
3,455	65
3,560	129
3,639	257
3,696	513
3,733	1025
3,765	2049
3,792	4097
3,820	8193
3,844	16385
3,866	32769
3,888	65537
3,920	191898



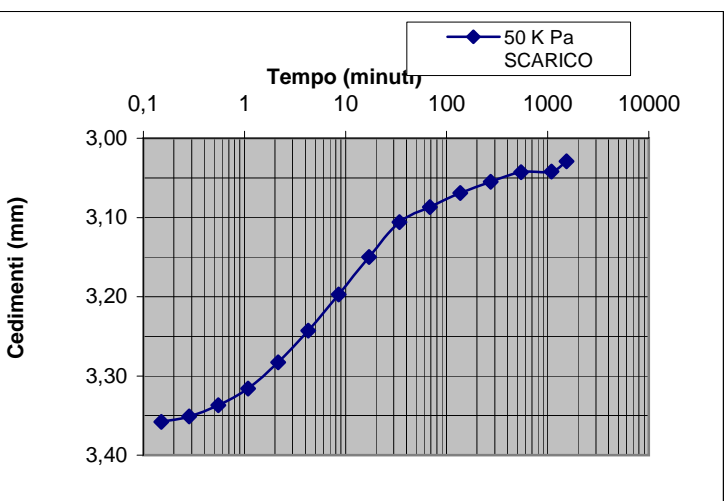
cedimenti mm	tempi (s)
3,759	9
3,750	17
3,733	33
3,726	65
3,721	129
3,714	257
3,708	513
3,705	1025
3,703	2049
3,701	4097
3,700	8193
3,702	16385
3,703	32769
3,704	65537
3,704	131073



cedimenti mm	tempi (s)
3,619	9
3,608	17
3,585	33
3,567	65
3,543	129
3,517	257
3,484	513
3,467	1025
3,457	2049
3,451	4097
3,442	8193
3,436	16385
3,433	32769
3,426	65537
3,418	79687



cedimenti mm	tempi (s)
3,358	9
3,351	17
3,337	33
3,316	65
3,283	129
3,243	257
3,197	513
3,150	1025
3,106	2049
3,087	4097
3,069	8193
3,055	16385
3,043	32769
3,042	65537
3,029	92190



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno ED01, ED02, ED03, ED04, ED05, ED06) Potenzimetri- Leane (Codice interno PZ05-T, PZ07-T, PZ06-T, PZCO1-T, PZCO2-T, PZCO3-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Certificato N°	67.37	Data emissione	11/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Tensione Verticale	cedimento	e	c_v	m_v	E	K
K Pa	(mm)		(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
100	0,474	0,678	2,65E-02	2,38E-05	42087	6,3E-09
200	0,881	0,643	2,79E-02	2,11E-05	47375	5,9E-09
400	1,509	0,588	3,63E-02	1,68E-05	59367	6,1E-09
800	2,225	0,526	6,27E-02	9,99E-06	100062	6,3E-09
1600	3,058	0,454	8,88E-02	6,10E-06	163857	5,4E-09
3200	3,920	0,379	1,58E-01	3,33E-06	300374	5,2E-09
800	3,704	0,397				
200	3,418	0,422				
50	3,029	0,456				

Note:



PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)

Certificato N°	67/40	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4Cl1 (2.00m – 2.70m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	22/11/2011	19/12/2011 - 04/01/2012	11/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e_0	Grado di saturazione iniziale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,87	2,71	26,7	45,4	0,83	87

CONSOLIDAZIONE

Tensione Verticale	cedimento	e
K Pa	(mm)	
25	0,149	0,806
50	0,374	0,771
100	0,739	0,738
200	1,200	0,696
400	1,850	0,636
800	2,649	0,563
1600	3,629	0,473
3200	4,614	0,383
800	4,386	0,404
200	4,024	0,437
50	3,592	0,477

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione finale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,48	2,71	17,4	32,3	0,48	99



Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

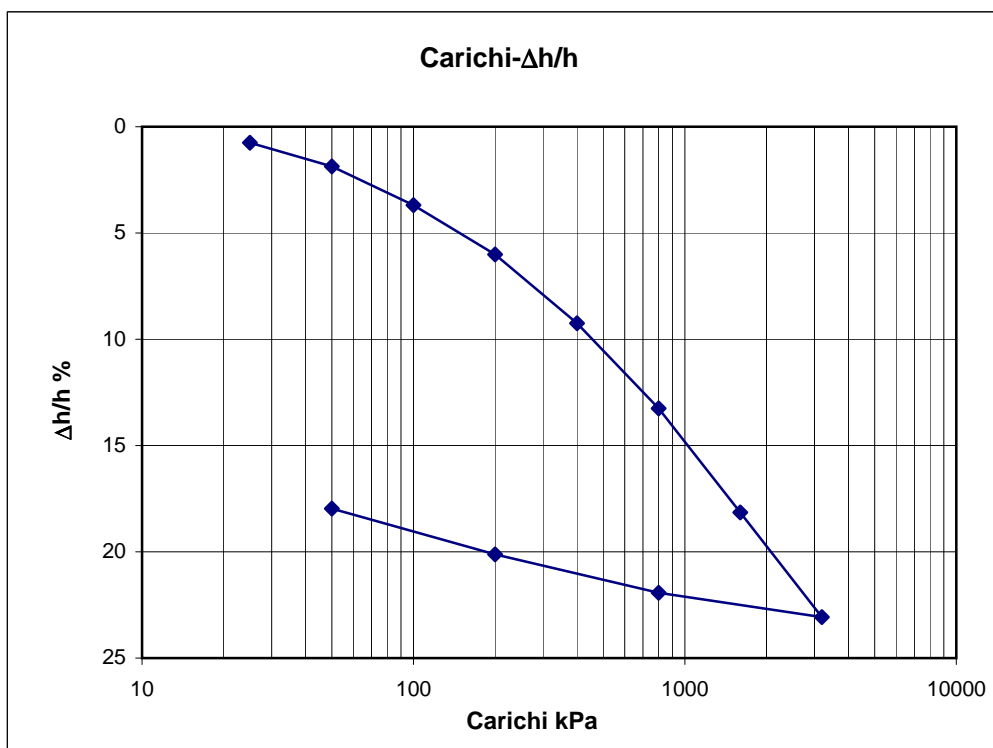
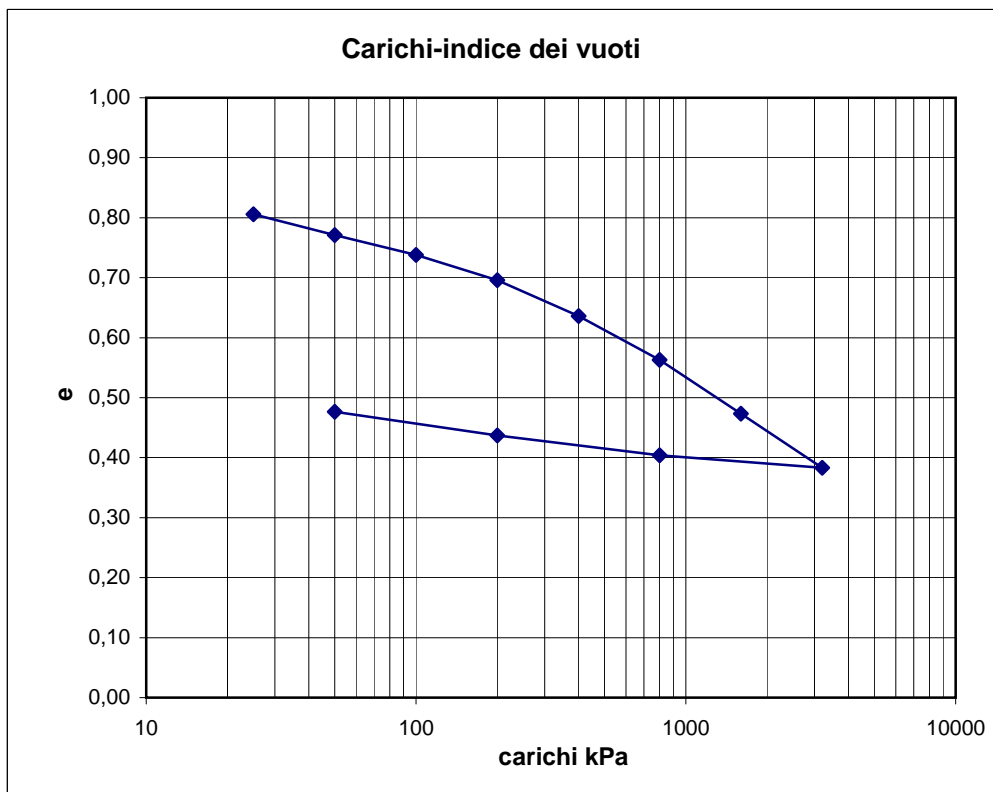
Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 2 di 7

Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – C oncessione n°5953

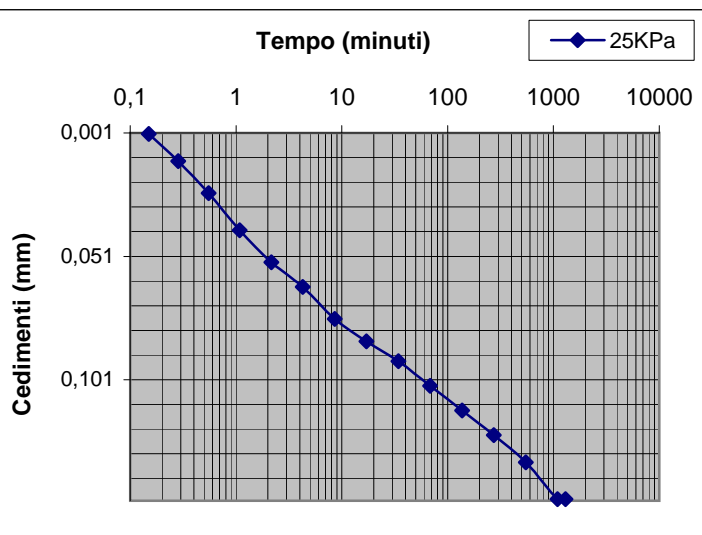
Parametri Edometrici



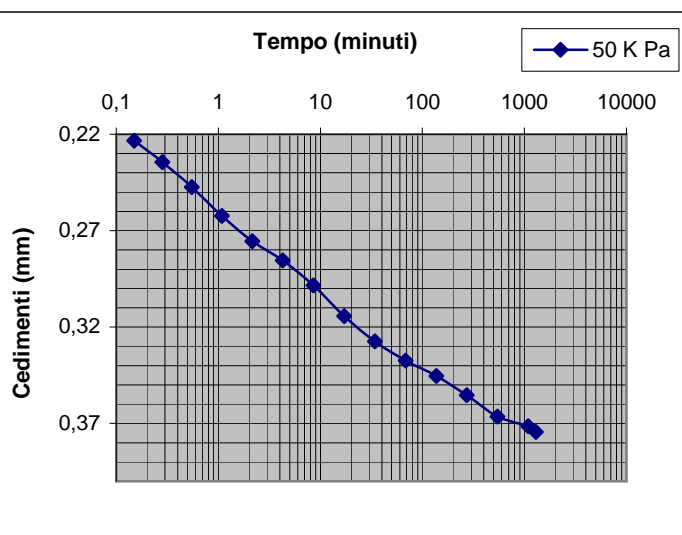


Grafici Tempi- Cedimenti

cedimenti mm	tempi (s)
0,001	9
0,012	17
0,025	33
0,040	65
0,053	129
0,063	257
0,076	513
0,085	1025
0,093	2049
0,103	4097
0,113	8193
0,123	16385
0,134	32769
0,149	65537
0,149	77729

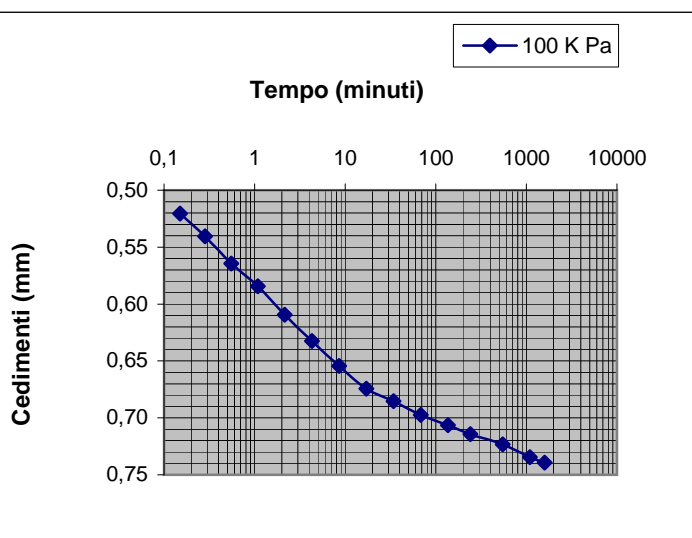


cedimenti mm	tempi (s)
0,223	9
0,234	17
0,247	33
0,262	65
0,275	129
0,285	257
0,298	513
0,314	1025
0,327	2049
0,337	4097
0,345	8193
0,355	16385
0,366	32769
0,371	65537
0,374	77729

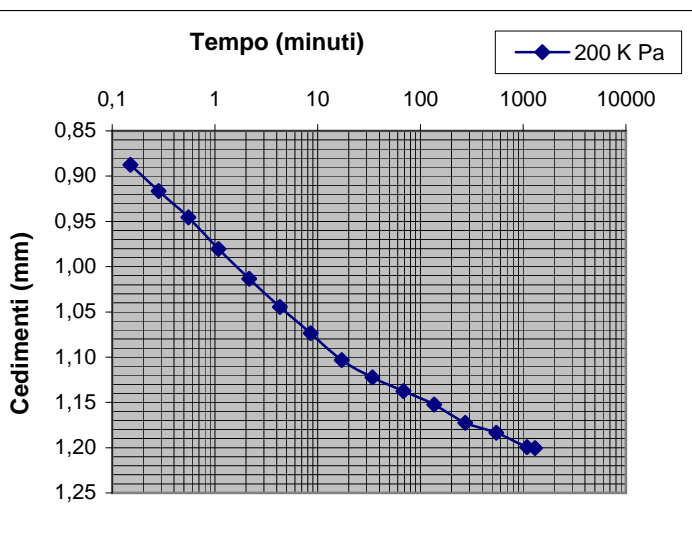




cedimenti mm	tempi (s)
0,520	9
0,540	17
0,564	33
0,584	65
0,609	129
0,632	257
0,654	513
0,674	1025
0,685	2049
0,697	4097
0,706	8193
0,714	16385
0,723	32769
0,734	65537
0,739	95699

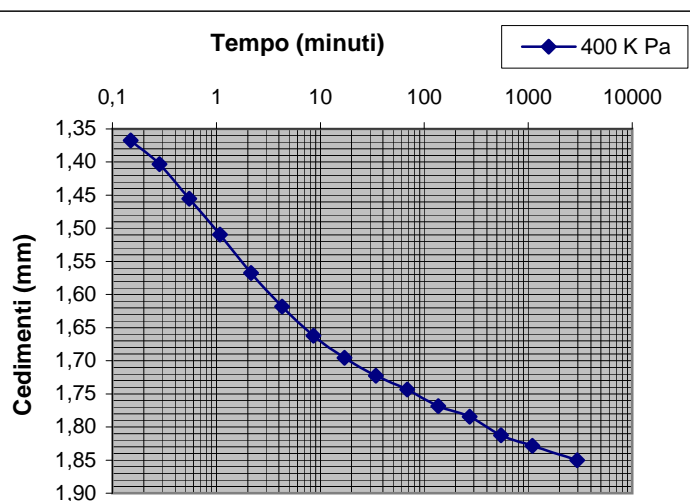


cedimenti mm	tempi (s)
0,887	9
0,916	17
0,945	33
0,980	65
1,013	129
1,044	257
1,073	513
1,103	1025
1,122	2049
1,137	4097
1,152	8193
1,172	16385
1,183	32769
1,199	65537
1,200	78128

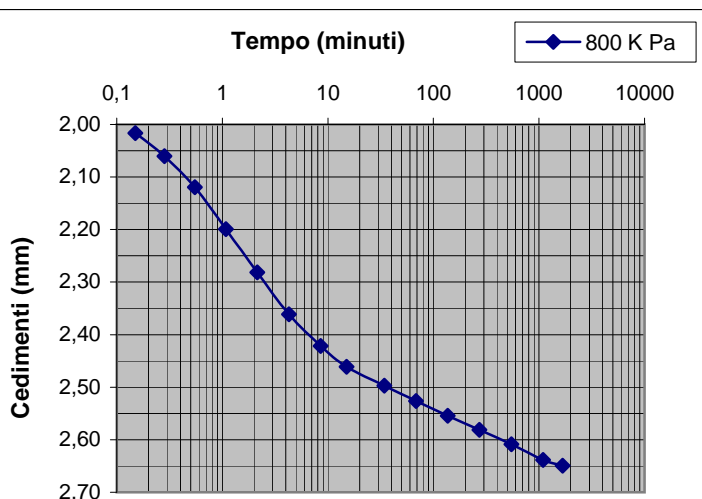




cedimenti mm	tempi (s)
1,367	9
1,403	17
1,455	33
1,509	65
1,567	129
1,618	257
1,662	513
1,695	1025
1,722	2049
1,743	4097
1,768	8193
1,784	16385
1,812	32769
1,828	65537
1,850	177580

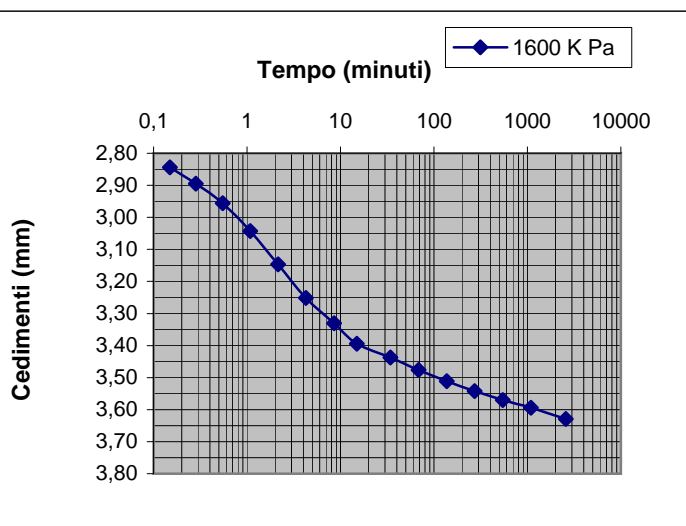


cedimenti mm	tempi (s)
2,016	9
2,060	17
2,119	33
2,199	65
2,281	129
2,361	257
2,421	513
2,461	1025
2,497	2049
2,526	4097
2,554	8193
2,581	16385
2,608	32769
2,638	65537
2,649	100509

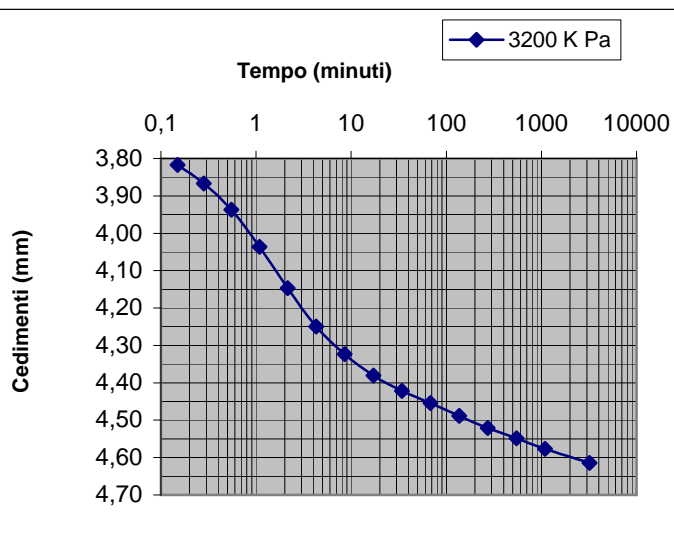




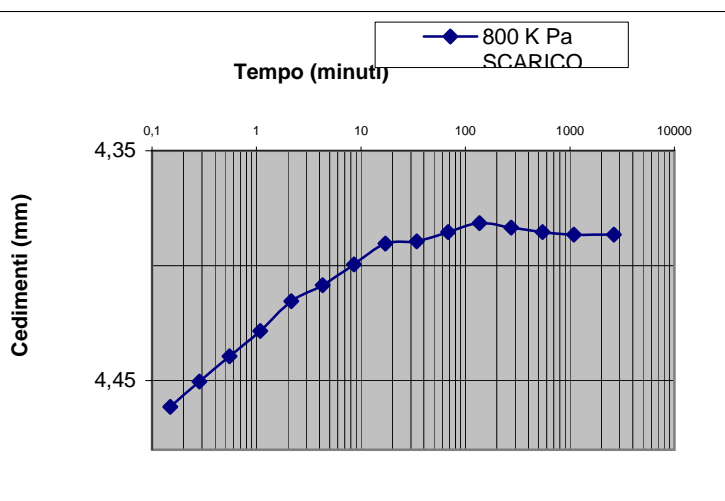
cedimenti mm	tempi (s)
2,844	9
2,895	17
2,955	33
3,042	65
3,146	129
3,251	257
3,330	513
3,394	1025
3,437	2049
3,476	4097
3,511	8193
3,542	16385
3,570	32769
3,594	65537
3,629	154276



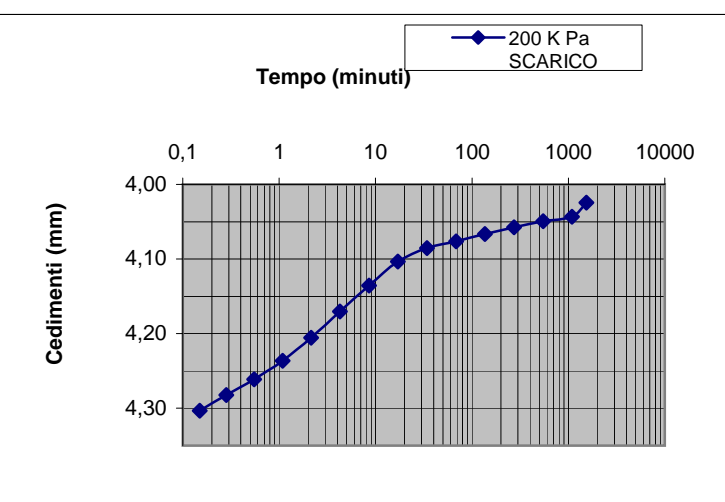
cedimenti mm	tempi (s)
3,817	9
3,866	17
3,937	33
4,036	65
4,146	129
4,249	257
4,323	513
4,380	1025
4,421	2049
4,454	4097
4,488	8193
4,521	16385
4,548	32769
4,576	65537
4,614	191846



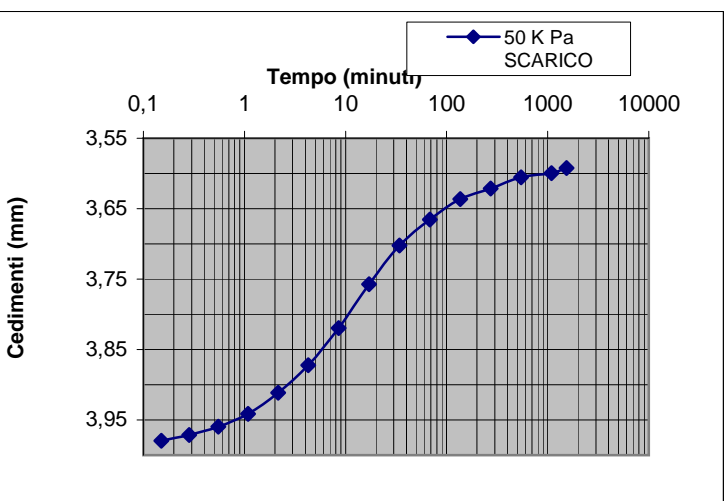
cedimenti mm	tempi (s)
4,461	9
4,450	17
4,439	33
4,428	65
4,415	129
4,408	257
4,399	513
4,390	1025
4,389	2049
4,385	4097
4,381	8193
4,383	16385
4,385	32769
4,386	65537
4,386	158094



cedimenti mm	tempi (s)
4,303	9
4,282	17
4,261	33
4,236	65
4,205	129
4,170	257
4,135	513
4,103	1025
4,085	2049
4,076	4097
4,066	8193
4,057	16385
4,049	32769
4,043	65537
4,024	79609



cedimenti mm	tempi (s)
3,979	9
3,971	17
3,959	33
3,941	65
3,911	129
3,872	257
3,819	513
3,757	1025
3,702	2049
3,665	4097
3,636	8193
3,621	16385
3,605	32769
3,599	65537
3,592	92129



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno ED01, ED02, ED03, ED04, ED05, ED06) Potenzimetri- Leane (Codice interno PZ05-T, PZ07-T, PZ06-T, PZCO1-T, PZCO2-T, PZCO3-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Certificato N°	67.40	Data emissione	11/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Tensione Verticale	cedimento	e	c_v	m_v	E	K
K Pa	(mm)		(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
25	0,149	0,806	1,25E-02	1,10E-04	9129	1,4E-08
50	0,374	0,771	1,70E-02	7,59E-05	13172	1,3E-08
100	0,739	0,738	3,30E-02	3,77E-05	26513	1,2E-08
200	1,200	0,696	4,92E-02	2,44E-05	40964	1,2E-08
400	1,850	0,636	6,18E-02	1,78E-05	56067	1,1E-08
800	2,649	0,563	7,44E-02	1,15E-05	87143	8,5E-09
1600	3,629	0,473	8,13E-02	7,47E-06	133939	6,1E-09
3200	4,614	0,383	9,14E-02	4,00E-06	250204	3,7E-09
800	4,386	0,404				
200	4,024	0,437				
50	3,592	0,477				

Note:



PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)

Certificato N°	67/41	Verbale di Accettazione N°	67 del 24/11/2011
Committente	Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno Indisturbato		
Identificazione campione	S4C13 (9.00m – 9.60m)		
Cantiere/Opera	Demolizione / Ricostruzione Fabbricato – Ditta Chiesi Farmaceutici S.p.A. Loc. Via San Leonardo (Parma)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/11/2011	21/11/2011	19/12/2011 - 04/01/2012	11/01/2012

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e_0	Grado di saturazione iniziale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,96	2,71	23,0	41,3	0,70	89

CONSOLIDAZIONE

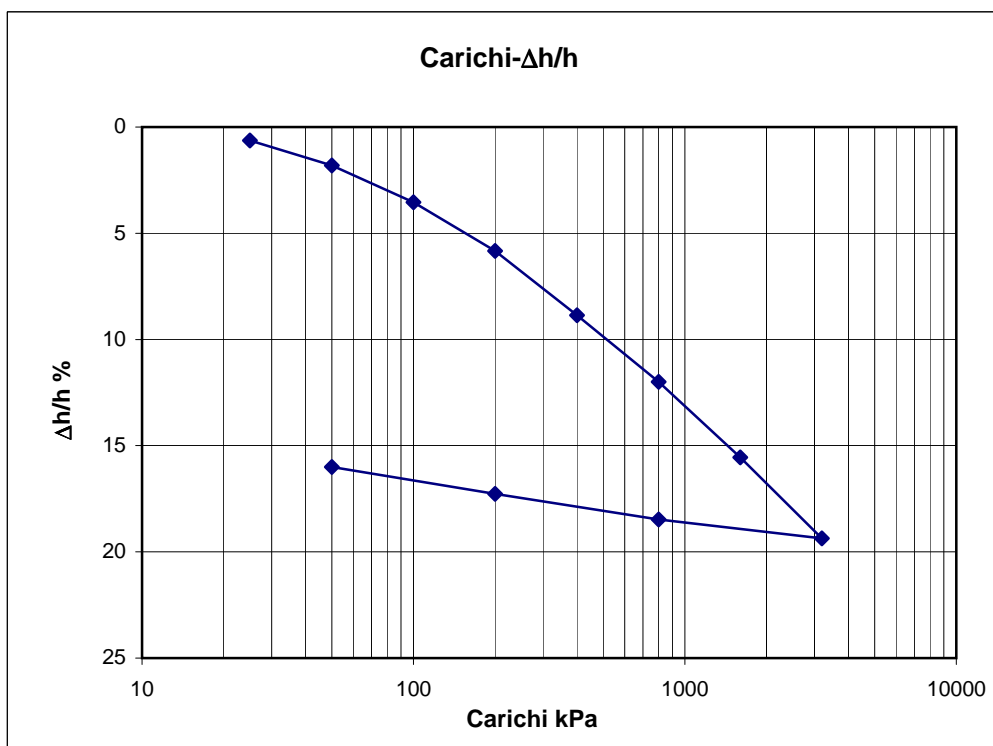
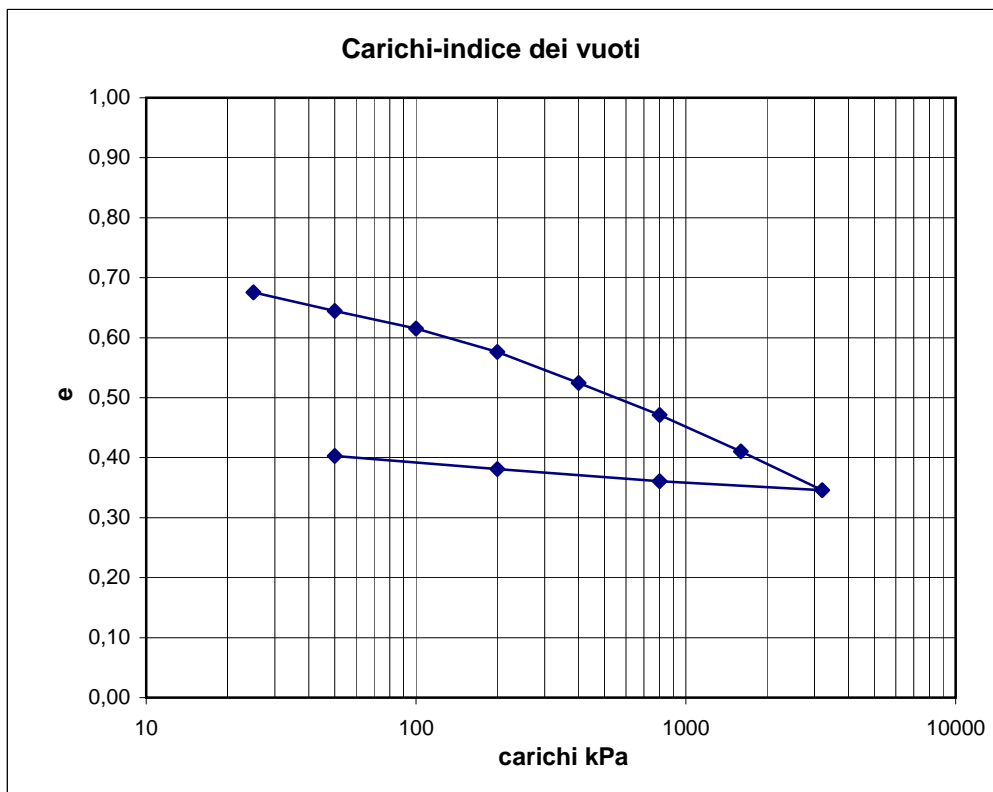
Tensione Verticale	cedimento	e
K Pa	(mm)	
25	0,128	0,676
50	0,362	0,645
100	0,709	0,615
200	1,166	0,576
400	1,772	0,525
800	2,400	0,471
1600	3,111	0,411
3200	3,872	0,346
800	3,694	0,361
200	3,455	0,381
50	3,200	0,403

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume	Peso di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua	Porosità	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione finale
(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)	(%)		(%)
1,59	2,71	14,7	28,7	0,40	99



Parametri Edometrici





Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

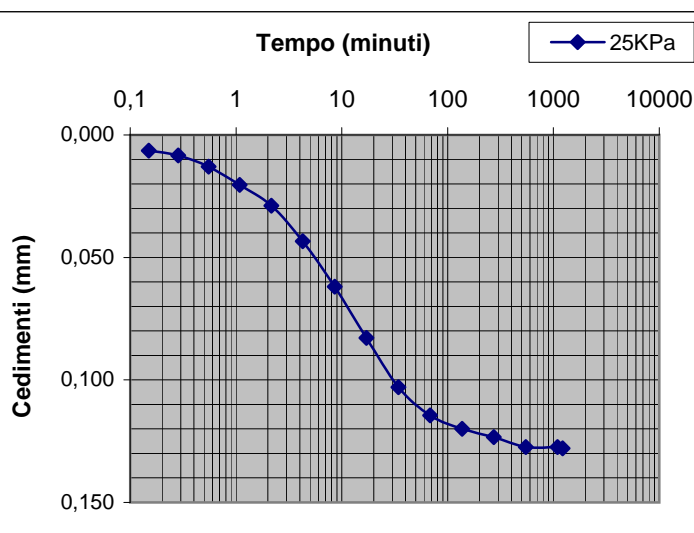
Pagina 3 di 7

Mod GT 408 - rev 6 del 26/05/2011

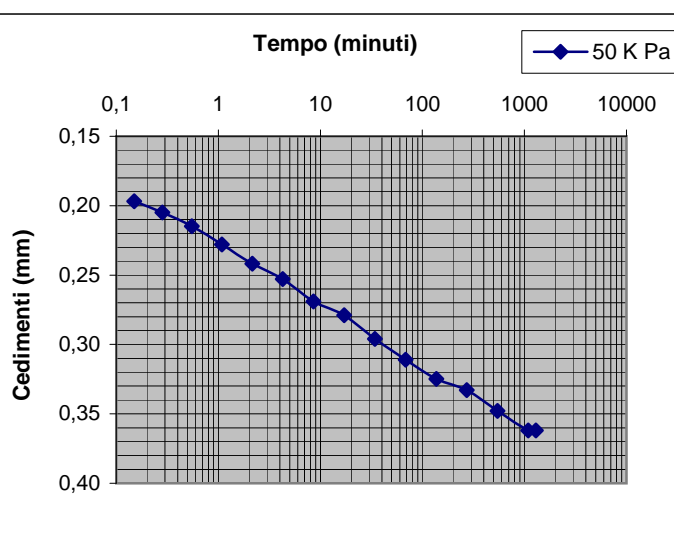
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Grafici Tempi- Cedimenti

cedimenti mm	tempi (s)
0,006	9
0,008	17
0,013	33
0,020	65
0,029	129
0,043	257
0,062	513
0,083	1025
0,103	2049
0,114	4097
0,120	8193
0,123	16385
0,127	32769
0,127	65537
0,128	73400

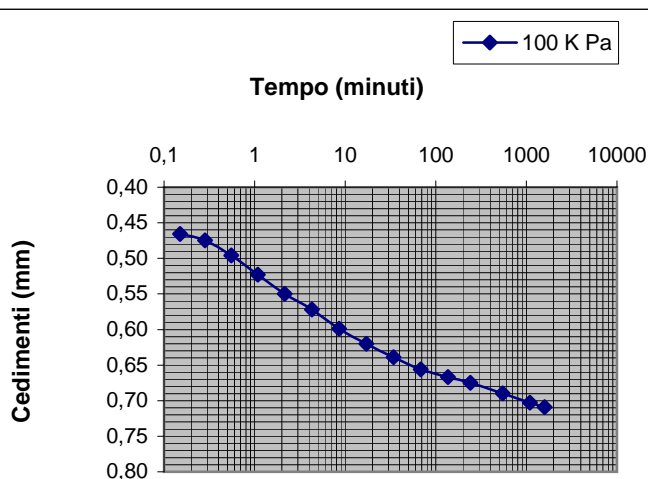


cedimenti mm	tempi (s)
0,197	9
0,205	17
0,215	33
0,228	65
0,242	129
0,253	257
0,269	513
0,279	1025
0,296	2049
0,311	4097
0,325	8193
0,333	16385
0,348	32769
0,362	65537
0,362	77736

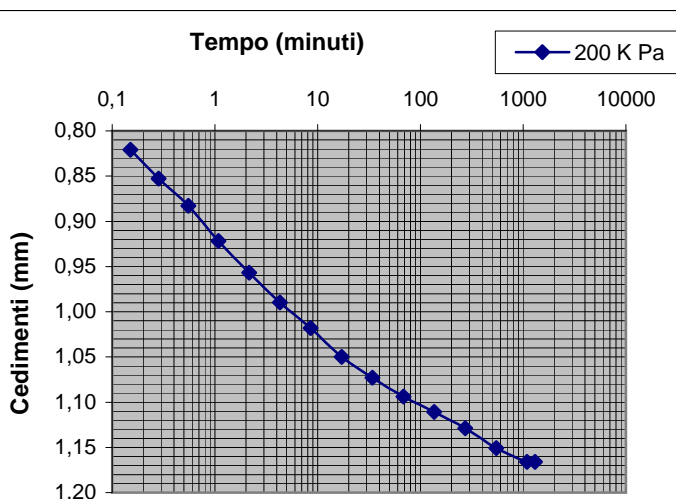




cedimenti mm	tempi (s)
0,466	9
0,475	17
0,496	33
0,523	65
0,550	129
0,572	257
0,599	513
0,620	1025
0,639	2049
0,656	4097
0,667	8193
0,675	16385
0,690	32769
0,703	65537
0,709	95595

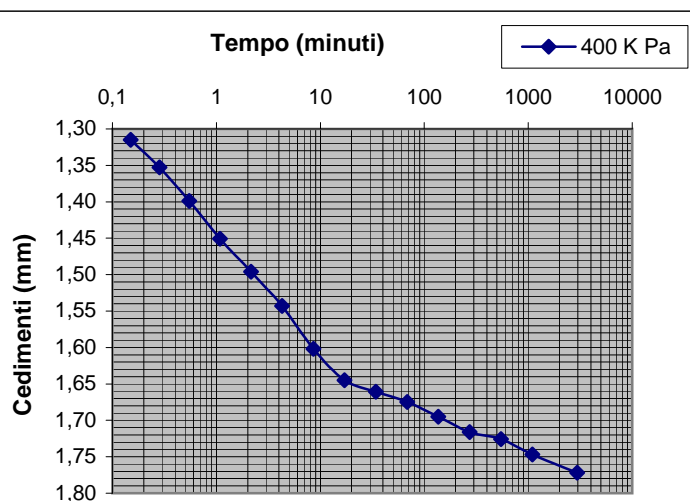


cedimenti mm	tempi (s)
0,821	9
0,853	17
0,883	33
0,922	65
0,957	129
0,990	257
1,018	513
1,050	1025
1,073	2049
1,094	4097
1,111	8193
1,129	16385
1,151	32769
1,166	65537
1,166	78057

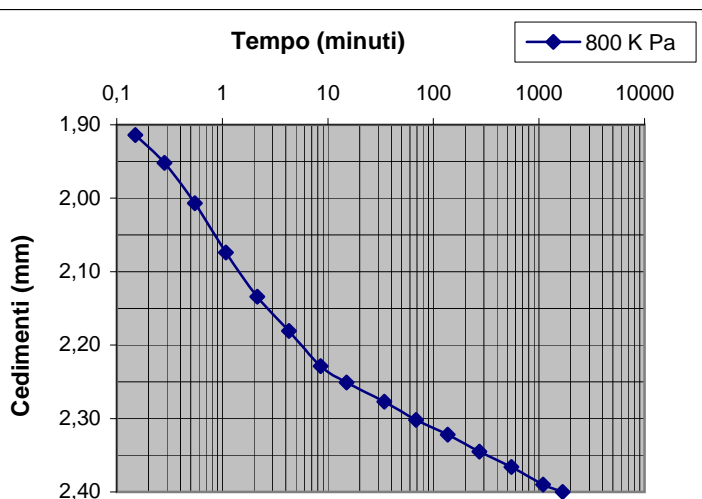




cedimenti mm	tempi (s)
1,315	9
1,353	17
1,399	33
1,451	65
1,496	129
1,543	257
1,602	513
1,645	1025
1,661	2049
1,675	4097
1,695	8193
1,716	16385
1,726	32769
1,747	65537
1,772	177526

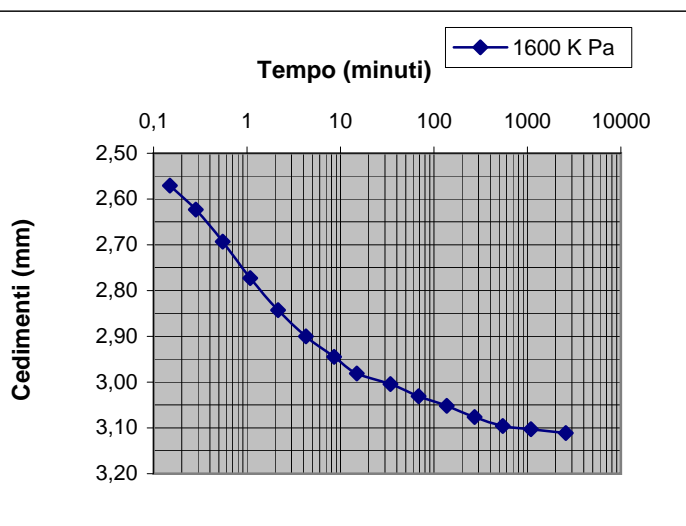


cedimenti mm	tempi (s)
1,914	9
1,952	17
2,007	33
2,074	65
2,134	129
2,181	257
2,229	513
2,251	1025
2,277	2049
2,302	4097
2,322	8193
2,345	16385
2,366	32769
2,390	65537
2,400	100468

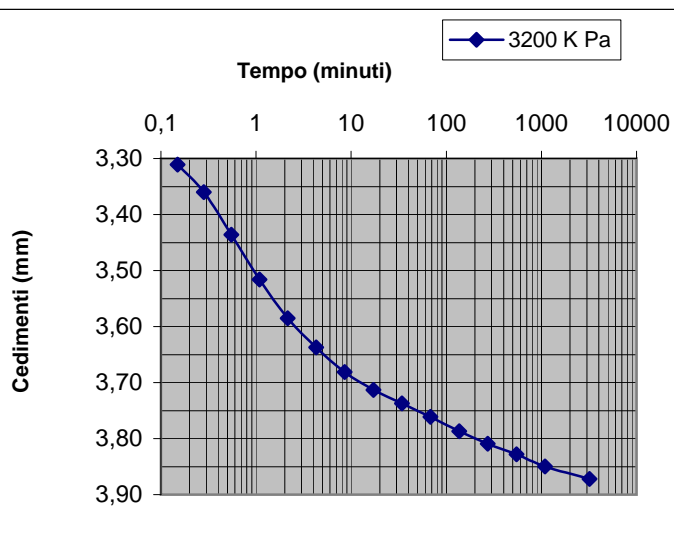




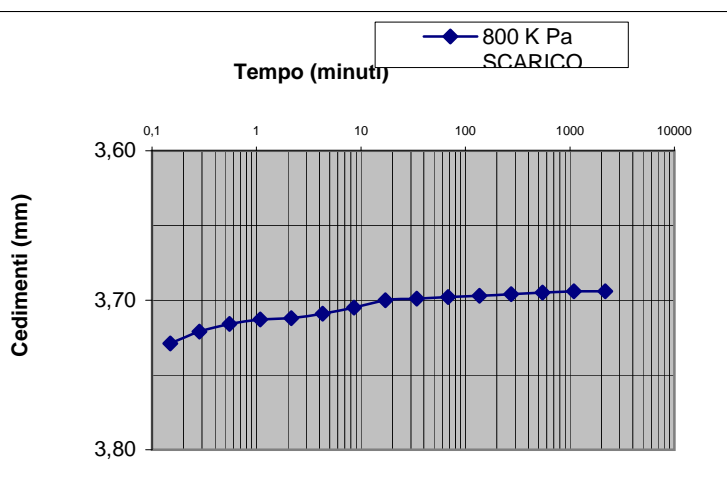
cedimenti mm	tempi (s)
2,571	9
2,623	17
2,693	33
2,773	65
2,843	129
2,900	257
2,945	513
2,981	1025
3,004	2049
3,031	4097
3,052	8193
3,076	16385
3,096	32769
3,103	65537
3,111	154220



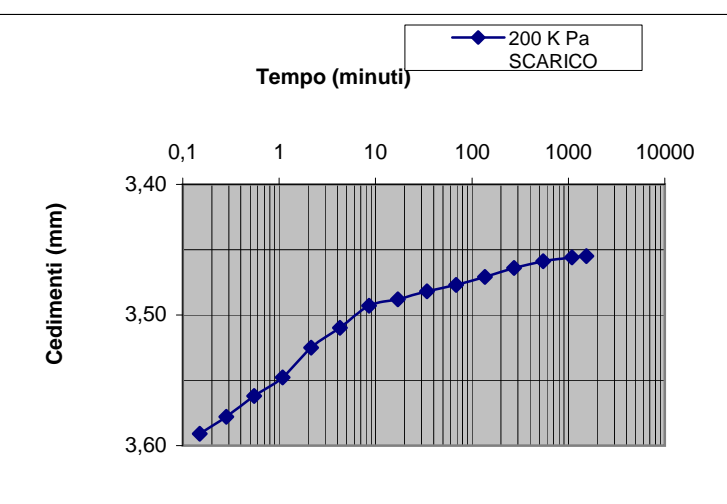
cedimenti mm	tempi (s)
3,311	9
3,360	17
3,436	33
3,516	65
3,585	129
3,637	257
3,681	513
3,713	1025
3,737	2049
3,761	4097
3,787	8193
3,809	16385
3,828	32769
3,850	65537
3,872	191790



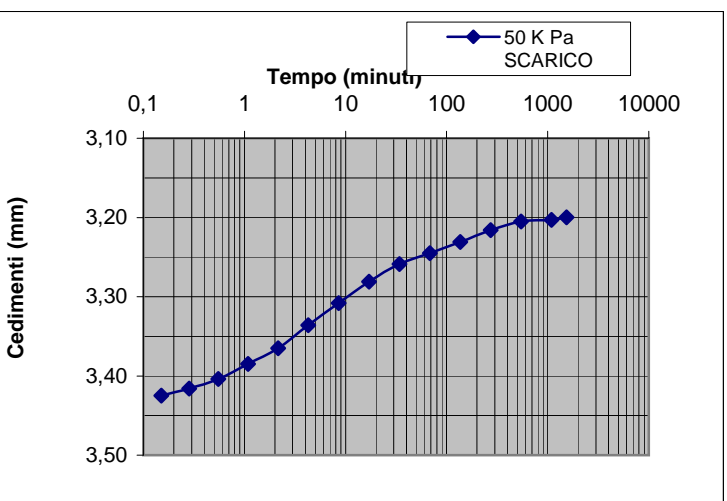
cedimenti mm	tempi (s)
3,729	9
3,721	17
3,716	33
3,713	65
3,712	129
3,709	257
3,705	513
3,700	1025
3,699	2049
3,698	4097
3,697	8193
3,696	16385
3,695	32769
3,694	65537
3,694	131073



cedimenti mm	tempi (s)
3,591	9
3,578	17
3,562	33
3,548	65
3,525	129
3,510	257
3,493	513
3,488	1025
3,482	2049
3,477	4097
3,471	8193
3,464	16385
3,459	32769
3,456	65537
3,455	79546



cedimenti mm	tempi (s)
3,425	9
3,416	17
3,404	33
3,385	65
3,365	129
3,336	257
3,308	513
3,281	1025
3,259	2049
3,245	4097
3,231	8193
3,216	16385
3,205	32769
3,203	65537
3,200	92066



Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno ED01, ED02, ED03, ED04, ED05, ED06) Potenzimetri- Leane (Codice interno PZ05-T, PZ07-T, PZ06-T, PZCO1-T, PZCO2-T, PZCO3-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Certificato N°	67.41	Data emissione	11/01/2012
-----------------------	-------	-----------------------	------------

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Tensione Verticale	cedimento	e	c_v	m_v	E	K
K Pa	(mm)		(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
50	0,362	0,645	1,36E-02	7,35E-05	13601	1,0E-08
100	0,709	0,615	2,04E-02	3,59E-05	27860	7,3E-09
200	1,166	0,576	2,68E-02	2,42E-05	41288	6,5E-09
400	1,772	0,525	3,72E-02	1,66E-05	60233	6,2E-09
800	2,400	0,471	6,70E-02	8,92E-06	112168	6,0E-09
1600	3,111	0,411	1,10E-01	5,26E-06	189989	5,8E-09
3200	3,872	0,346	1,28E-01	2,95E-06	338698	3,8E-09
800	3,694	0,361				
200	3,455	0,381				
50	3,200	0,403				

Note:

Progetto

K773 Aseptic Manufacturing Facility

Parma (PR)

All. 3 - Prove penetrometriche

Committente:

Jacobs Italia S.p.A.

I Geologi:

Dott. Carlo Caleffi

Dott. Francesco Cerutti

Collaboratore:

Dott.ssa Ing. Giulia Mainardi



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

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma
Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181
Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN
Tel-Fax 0376 467967
email info@engeo.it - www.engeo.it

Prova CPT2

PARMAGEO

V.le Nuovo, 7 - 43030 Basilicanova (PR)

Tel. 0521-681030

Rifer. 11-151

PROVA PENETROMETRICA STATICA**CPT 2****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-053

- committente : Dott. Giovanni Michiara
- lavoro : Chiesi Farmaceutici S.p.A.
- località : Via S. Leonardo - Parma (PR)
- note : Eseguito preforo 0,8 m

- data : 02/11/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RL	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RL
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	---	---	---	---	---	10,20	23,0	41,0	23,0	1,47	16,0
0,40	---	---	---	---	---	10,40	25,0	47,0	25,0	1,40	18,0
0,60	---	---	---	---	---	10,60	21,0	42,0	21,0	1,20	17,0
0,80	---	---	---	---	---	10,80	19,0	37,0	19,0	0,93	20,0
1,00	---	---	---	---	---	11,00	19,0	33,0	19,0	0,87	22,0
1,20	---	---	---	0,73	---	11,20	15,0	28,0	15,0	0,60	25,0
1,40	16,0	27,0	16,0	0,67	24,0	11,40	17,0	26,0	17,0	0,93	18,0
1,60	12,0	22,0	12,0	0,53	22,0	11,60	18,0	32,0	18,0	0,53	34,0
1,80	9,0	17,0	9,0	0,40	22,0	11,80	19,0	27,0	19,0	1,40	14,0
2,00	12,0	18,0	12,0	0,60	20,0	12,00	28,0	49,0	28,0	1,47	19,0
2,20	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	12,20	28,0	50,0	28,0	1,47	19,0
2,40	14,0	24,0	14,0	0,60	23,0	12,40	26,0	48,0	26,0	1,40	19,0
2,60	14,0	23,0	14,0	0,67	21,0	12,60	25,0	46,0	25,0	0,93	27,0
2,80	8,0	18,0	8,0	0,67	12,0	12,80	18,0	32,0	18,0	1,00	18,0
3,00	9,0	19,0	9,0	0,53	17,0	13,00	22,0	37,0	22,0	1,33	16,0
3,20	8,0	16,0	8,0	0,47	17,0	13,20	20,0	40,0	20,0	1,27	16,0
3,40	11,0	18,0	11,0	0,40	27,0	13,40	21,0	40,0	21,0	1,40	15,0
3,60	14,0	20,0	14,0	0,73	19,0	13,60	20,0	41,0	20,0	1,40	14,0
3,80	14,0	25,0	14,0	0,73	19,0	13,80	21,0	42,0	21,0	1,47	14,0
4,00	16,0	27,0	16,0	0,80	20,0	14,00	21,0	43,0	21,0	1,40	15,0
4,20	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0	14,20	19,0	40,0	19,0	1,27	15,0
4,40	13,0	26,0	13,0	0,80	16,0	14,40	18,0	37,0	18,0	1,07	17,0
4,60	11,0	23,0	11,0	0,73	15,0	14,60	17,0	33,0	17,0	0,93	18,0
4,80	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0	14,80	12,0	26,0	12,0	0,87	14,0
5,00	10,0	19,0	10,0	0,53	19,0	15,00	12,0	25,0	12,0	0,80	15,0
5,20	9,0	17,0	9,0	0,53	17,0	15,20	10,0	22,0	10,0	0,80	12,0
5,40	10,0	18,0	10,0	0,73	14,0	15,40	11,0	23,0	11,0	0,87	13,0
5,60	11,0	22,0	11,0	0,73	15,0	15,60	13,0	26,0	13,0	0,93	14,0
5,80	12,0	23,0	12,0	0,80	15,0	15,80	23,0	37,0	23,0	1,20	19,0
6,00	12,0	24,0	12,0	0,67	18,0	16,00	30,0	48,0	30,0	1,93	16,0
6,20	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0	16,20	35,0	64,0	35,0	1,93	18,0
6,40	12,0	23,0	12,0	0,60	20,0	16,40	30,0	59,0	30,0	1,80	17,0
6,60	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	16,60	29,0	56,0	29,0	1,73	17,0
6,80	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0	16,80	33,0	59,0	33,0	1,93	17,0
7,00	11,0	21,0	11,0	0,67	16,0	17,00	31,0	60,0	31,0	1,80	17,0
7,20	13,0	23,0	13,0	0,67	19,0	17,20	25,0	52,0	25,0	1,53	16,0
7,40	14,0	24,0	14,0	0,73	19,0	17,40	26,0	49,0	26,0	1,60	16,0
7,60	14,0	25,0	14,0	0,60	23,0	17,60	24,0	48,0	24,0	1,60	15,0
7,80	13,0	22,0	13,0	0,73	18,0	17,80	22,0	46,0	22,0	1,47	15,0
8,00	14,0	25,0	14,0	0,67	21,0	18,00	22,0	44,0	22,0	0,87	25,0
8,20	13,0	23,0	13,0	0,60	22,0	18,20	22,0	35,0	22,0	1,13	19,0
8,40	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	18,40	20,0	37,0	20,0	0,93	21,0
8,60	15,0	25,0	15,0	0,60	25,0	18,60	20,0	34,0	20,0	1,07	19,0
8,80	16,0	25,0	16,0	0,73	22,0	18,80	19,0	35,0	19,0	0,93	20,0
9,00	12,0	23,0	12,0	0,53	22,0	19,00	18,0	32,0	18,0	1,00	18,0
9,20	13,0	21,0	13,0	0,67	19,0	19,20	15,0	30,0	15,0	0,93	16,0
9,40	14,0	24,0	14,0	0,67	21,0	19,40	17,0	31,0	17,0	0,87	20,0
9,60	15,0	25,0	15,0	0,60	25,0	19,60	17,0	30,0	17,0	1,33	13,0
9,80	17,0	26,0	17,0	0,93	18,0	19,80	20,0	40,0	20,0	1,40	14,0
10,00	20,0	34,0	20,0	1,20	17,0	20,00	29,0	50,0	29,0	1,07	27,0

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PARMAGEO

V.le Nuovo, 7 - 43030 Basilicanova (PR)

Tel. 0521-681030

Rifer. 11-151

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 2**

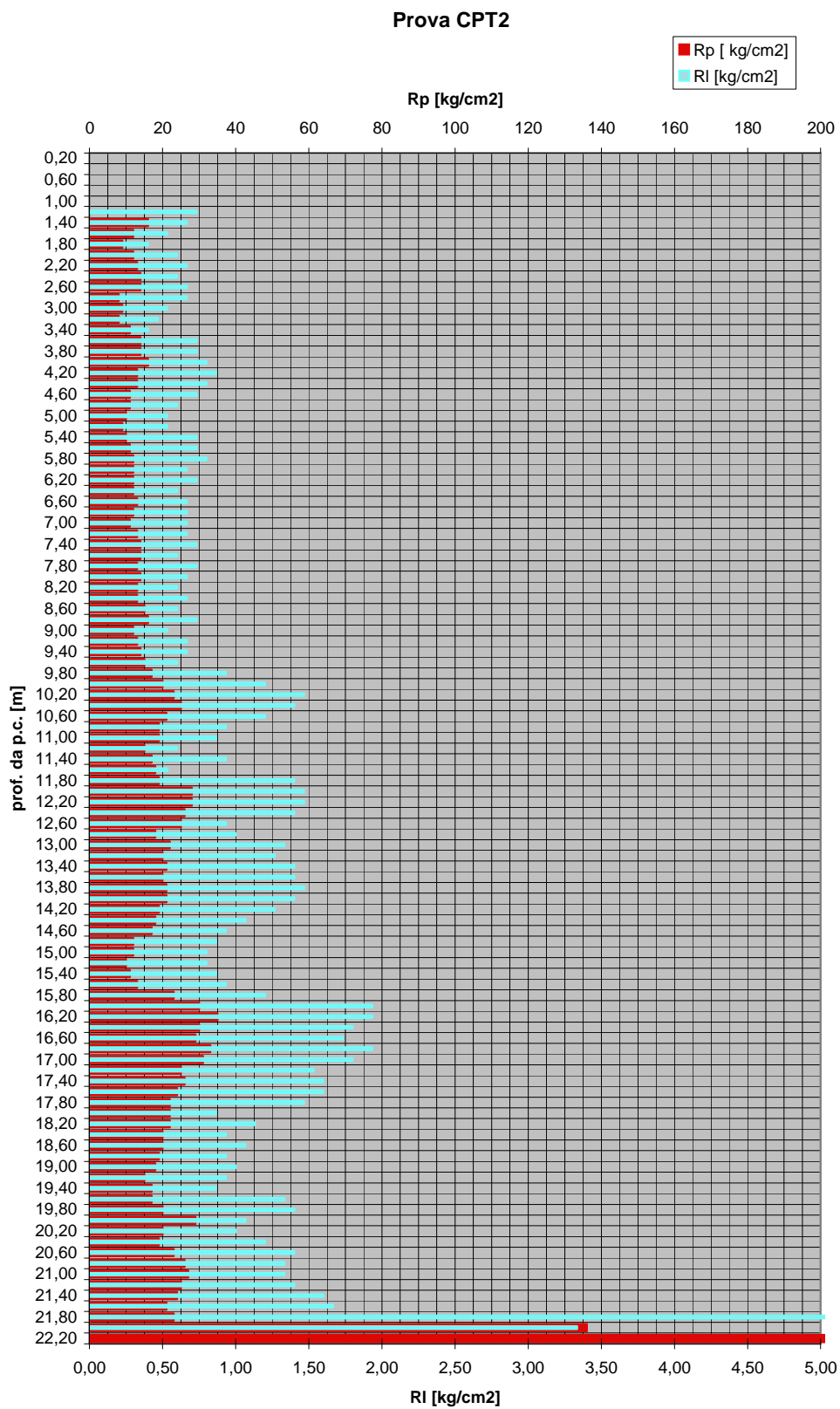
2.010496-053

- committente : Dott. Giovanni Michiara
- lavoro : Chiesi Farmaceutici S.p.A.
- località : Via S. Leonardo - Parma (PR)
- note : Eseguito preforo 0.8 m

- data : 02/11/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio
- pagina : 2

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RL	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RL
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
20,20	20,0	36,0	20,0	1,00	20,0	21,40	24,0	45,0	24,0	1,60	15,0
20,40	19,0	34,0	19,0	1,20	16,0	21,60	21,0	45,0	21,0	1,67	13,0
20,60	23,0	41,0	23,0	1,40	16,0	21,80	23,0	48,0	23,0	5,27	4,0
20,80	26,0	47,0	26,0	1,33	19,0	22,00	136,0	215,0	136,0	3,33	41,0
21,00	27,0	47,0	27,0	1,33	20,0	22,20	250,0	300,0	250,0	-----	-----
21,20	25,0	45,0	25,0	1,40	18,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)



CPT2						
PROF. (m da p.c.)	Classi granulom.	γ (t/mc)	Cu (kg/cm ³)	Φ (°)	Med (kg/cm ²)	Es (kg/cm ²)
						Vs m/sec
0,20						
0,40						
0,60						
0,80						
1,00						
1,20						
1,40	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,79	COESIVO	59,20	160,76
1,60	ARGILLA	2,00	0,58	COESIVO	44,40	151,40
1,80	ARGILLA	2,00	0,43	COESIVO	33,30	143,19
2,00	ARGILLA	2,00	0,58	COESIVO	44,40	151,40
2,20	ARGILLA	2,00	0,63	COESIVO	48,10	153,88
2,40	ARGILLA	2,00	0,68	COESIVO	51,80	156,26
2,60	ARGILLA	2,00	0,67	COESIVO	51,80	156,26
2,80	ARGILLA	2,00	0,37	COESIVO	29,60	140,12
3,00	ARGILLA	2,00	0,42	COESIVO	33,30	143,19
3,20	ARGILLA	2,00	0,37	COESIVO	29,60	140,12
3,40	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,52	COESIVO	40,70	148,80
3,60	ARGILLA	2,00	0,66	COESIVO	51,80	156,26
3,80	ARGILLA	2,00	0,66	COESIVO	51,80	156,26
4,00	ARGILLA	2,00	0,76	COESIVO	59,20	160,76
4,20	ARGILLA	2,00	0,61	COESIVO	48,10	153,88
4,40	ARGILLA	2,00	0,61	COESIVO	48,10	153,88
4,60	ARGILLA	2,00	0,50	COESIVO	40,70	148,80
4,80	ARGILLA	2,00	0,50	COESIVO	40,70	148,80
5,00	ARGILLA	2,00	0,45	COESIVO	37,00	146,07
5,20	ARGILLA	2,00	0,40	COESIVO	33,30	143,19
5,40	ARGILLA	2,00	0,45	COESIVO	37,00	146,07
5,60	ARGILLA	2,00	0,49	COESIVO	40,70	148,80
5,80	ARGILLA	2,00	0,54	COESIVO	44,40	151,40
6,00	ARGILLA	2,00	0,54	COESIVO	44,40	151,40
6,20	ARGILLA	2,00	0,54	COESIVO	44,40	151,40
6,40	ARGILLA	2,00	0,54	COESIVO	44,40	151,40
6,60	ARGILLA	2,00	0,58	COESIVO	48,10	153,88
6,80	ARGILLA	2,00	0,53	COESIVO	44,40	151,40
7,00	ARGILLA	2,00	0,48	COESIVO	40,70	148,80
7,20	ARGILLA	2,00	0,58	COESIVO	48,10	153,88
7,40	ARGILLA	2,00	0,63	COESIVO	51,80	156,26
7,60	ARGILLA	2,00	0,62	COESIVO	51,80	156,26
7,80	ARGILLA	2,00	0,57	COESIVO	48,10	153,88
8,00	ARGILLA	2,00	0,62	COESIVO	51,80	156,26
8,20	ARGILLA	2,00	0,57	COESIVO	48,10	153,88
8,40	ARGILLA	2,00	0,57	COESIVO	48,10	153,88
8,60	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,67	COESIVO	55,50	158,55
8,80	ARGILLA	2,00	0,71	COESIVO	59,20	160,76
9,00	ARGILLA	2,00	0,51	COESIVO	44,40	151,40
9,20	ARGILLA	2,00	0,56	COESIVO	48,10	153,88
9,40	ARGILLA	2,00	0,61	COESIVO	51,80	156,26
9,60	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,66	COESIVO	55,50	158,55
9,80	ARGILLA	2,00	0,75	COESIVO	62,90	162,90
10,00	ARGILLA	2,00	0,90	COESIVO	74,00	168,94
10,20	ARGILLA	2,00	1,05	COESIVO	82,80	174,53
10,40	ARGILLA	2,00	1,15	COESIVO	90,00	178,05
10,60	ARGILLA	2,00	0,94	COESIVO	75,60	170,85
10,80	ARGILLA	2,00	0,84	COESIVO	70,30	166,98
11,00	ARGILLA	2,00	0,84	COESIVO	70,30	166,98
11,20	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,64	COESIVO	55,50	158,55
11,40	ARGILLA	2,00	0,74	COESIVO	62,90	162,90
11,60	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,79	COESIVO	66,60	164,97
11,80	ARGILLA	2,00	0,83	COESIVO	70,30	166,98
12,00	ARGILLA	2,00	1,28	COESIVO	100,80	183,07
12,20	ARGILLA	2,00	1,28	COESIVO	100,80	183,07
12,40	ARGILLA	2,00	1,18	COESIVO	93,60	179,76
12,60	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	1,13	COESIVO	90,00	178,05
12,80	ARGILLA	2,00	0,77	COESIVO	66,60	164,97
13,00	ARGILLA	2,00	0,97	COESIVO	79,20	172,71
13,20	ARGILLA	2,00	0,87	COESIVO	74,00	168,94
13,40	ARGILLA	2,00	0,92	COESIVO	75,60	170,85
13,60	ARGILLA	2,00	0,86	COESIVO	74,00	168,94
13,80	ARGILLA	2,00	0,91	COESIVO	75,60	170,85
14,00	ARGILLA	2,00	0,91	COESIVO	75,60	170,85
14,20	ARGILLA	2,00	0,81	COESIVO	70,30	166,98
14,40	ARGILLA	2,00	0,76	COESIVO	66,60	164,97
14,60	ARGILLA	2,00	0,70	COESIVO	62,90	162,90
14,80	ARGILLA	2,00	0,45	COESIVO	44,40	151,40
15,00	ARGILLA	2,00	0,45	COESIVO	44,40	151,40
15,20	ARGILLA	2,00	0,35	COESIVO	37,00	146,07
15,40	ARGILLA	2,00	0,40	COESIVO	40,70	148,80
15,60	ARGILLA	2,00	0,49	COESIVO	48,10	153,88
15,80	ARGILLA	2,00	0,99	COESIVO	82,80	174,53
16,00	ARGILLA	2,00	1,34	COESIVO	108,00	186,27
16,20	ARGILLA	2,00	1,59	COESIVO	126,00	193,84
16,40	ARGILLA	2,00	1,34	COESIVO	108,00	186,27
16,60	ARGILLA	2,00	1,28	COESIVO	104,40	184,69
16,80	ARGILLA	2,00	1,48	COESIVO	118,80	190,88
17,00	ARGILLA	2,00	1,38	COESIVO	111,60	187,83
17,20	ARGILLA	2,00	1,08	COESIVO	90,00	178,05
17,40	ARGILLA	2,00	1,13	COESIVO	93,60	179,76
17,60	ARGILLA	2,00	1,02	COESIVO	86,40	176,31
17,80	ARGILLA	2,00	0,92	COESIVO	79,20	172,71
18,00	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,93	COESIVO	79,20	172,71
18,20	ARGILLA	2,00	0,92	COESIVO	79,20	172,71
18,40	ARGILLA	2,00	0,82	COESIVO	74,00	168,94
18,60	ARGILLA	2,00	0,81	COESIVO	74,00	168,94
18,80	ARGILLA	2,00	0,76	COESIVO	70,30	166,98
19,00	ARGILLA	2,00	0,71	COESIVO	66,60	164,97
19,20	ARGILLA	2,00	0,56	COESIVO	55,50	158,55
19,40	ARGILLA	2,00	0,66	COESIVO	62,90	162,90
19,60	ARGILLA	2,00	0,65	COESIVO	62,90	162,90
19,80	ARGILLA	2,00	0,80	COESIVO	74,00	168,94
20,00	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	1,26	COESIVO	104,40	184,69
20,20	ARGILLA	2,00	0,80	COESIVO	74,00	168,94
20,40	ARGILLA	2,00	0,75	COESIVO	70,30	166,98
20,60	ARGILLA	2,00	0,94	COESIVO	82,80	174,53
20,80	ARGILLA	2,00	1,09	COESIVO	93,60	179,76
21,00	ARGILLA	2,00	1,14	COESIVO	97,20	181,43
21,20	ARGILLA	2,00	1,04	COESIVO	90,00	178,05
21,40	ARGILLA	2,00	0,99	COESIVO	86,40	176,31
21,60	ARGILLA	2,00	0,83	COESIVO	75,60	170,85
21,80	TORBA	2,00	0,93	COESIVO	82,80	174,53
22,00	SABBIE LIMOSE	1,70	GRANULARE	35,71	312,80	296,73
22,20	SABBIE	1,60	GRANULARE	37,96	575,00	378,68

Prova CPT5**PARMAGEO**

V.le Nuovo, 7 - 43030 Basilicanova (PR)

Tel. 0521-681030

Rifer. 11-151

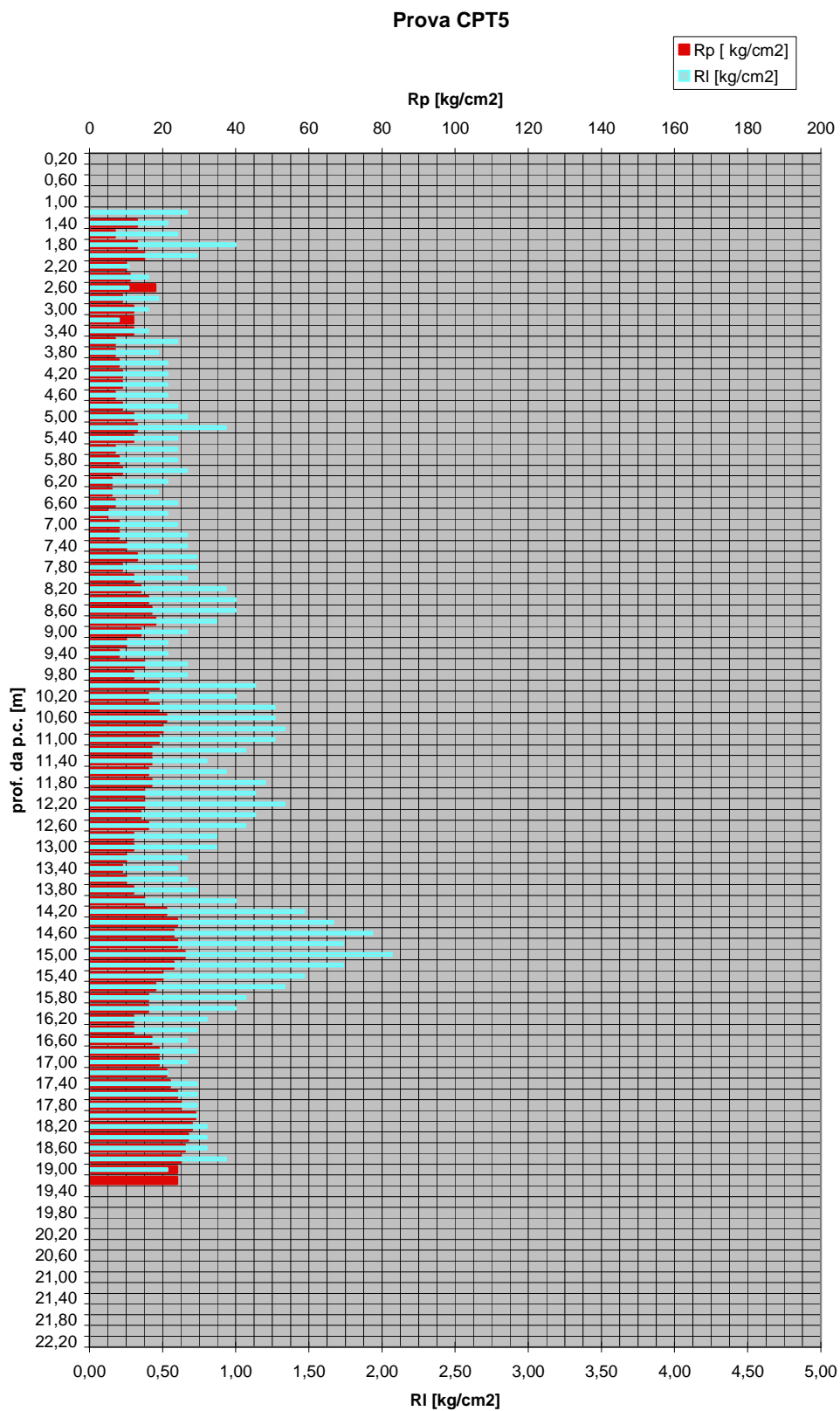
PROVA PENETROMETRICA STATICA**CPT 5****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010498-053

- committente :	Dott. Giovanni Michiara	- data :	11/11/2011
- lavoro :	Chiesi Farmaceutici S.p.A.	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Via S. Leonardo - Parma (PR)	- prof. falda :	1,20 m da quota inizio
- note :	Eseguito preforo 0,8 m	- pagina :	1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RL	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RL
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	---	---	---	---	---	9,80	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0
0,40	---	---	---	---	---	10,00	19,0	29,0	19,0	1,13	17,0
0,60	---	---	---	---	---	10,20	16,0	33,0	16,0	1,00	16,0
0,80	---	---	---	---	---	10,40	19,0	34,0	19,0	1,27	15,0
1,00	---	---	---	---	---	10,60	21,0	40,0	21,0	1,27	17,0
1,20	---	---	---	0,67	---	10,80	20,0	39,0	20,0	1,33	15,0
1,40	13,0	23,0	13,0	0,53	24,0	11,00	19,0	39,0	19,0	1,27	15,0
1,60	7,0	15,0	7,0	0,60	12,0	11,20	17,0	36,0	17,0	1,07	16,0
1,80	13,0	22,0	13,0	1,00	13,0	11,40	17,0	33,0	17,0	0,80	21,0
2,00	15,0	30,0	15,0	0,73	20,0	11,60	16,0	28,0	16,0	0,93	17,0
2,20	10,0	21,0	10,0	0,27	37,0	11,80	17,0	31,0	17,0	1,20	14,0
2,40	11,0	15,0	11,0	0,40	27,0	12,00	15,0	33,0	15,0	1,13	13,0
2,60	18,0	24,0	18,0	0,27	67,0	12,20	15,0	32,0	15,0	1,33	11,0
2,80	9,0	13,0	9,0	0,47	19,0	12,40	14,0	34,0	14,0	1,13	12,0
3,00	12,0	19,0	12,0	0,40	30,0	12,60	16,0	33,0	16,0	1,07	15,0
3,20	12,0	18,0	12,0	0,20	60,0	12,80	12,0	28,0	12,0	0,87	14,0
3,40	12,0	15,0	12,0	0,40	30,0	13,00	12,0	25,0	12,0	0,87	14,0
3,60	7,0	13,0	7,0	0,60	12,0	13,20	10,0	23,0	10,0	0,67	15,0
3,80	7,0	16,0	7,0	0,47	15,0	13,40	9,0	19,0	9,0	0,60	15,0
4,00	8,0	15,0	8,0	0,53	15,0	13,60	10,0	19,0	10,0	0,67	15,0
4,20	9,0	17,0	9,0	0,53	17,0	13,80	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0
4,40	9,0	17,0	9,0	0,53	17,0	14,00	15,0	26,0	15,0	1,00	15,0
4,60	7,0	15,0	7,0	0,53	13,0	14,20	21,0	36,0	21,0	1,47	14,0
4,80	9,0	17,0	9,0	0,60	15,0	14,40	24,0	46,0	24,0	1,67	14,0
5,00	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0	14,60	23,0	48,0	23,0	1,93	12,0
5,20	13,0	23,0	13,0	0,93	14,0	14,80	24,0	53,0	24,0	1,73	14,0
5,40	12,0	26,0	12,0	0,60	20,0	15,00	26,0	52,0	26,0	2,07	13,0
5,60	7,0	16,0	7,0	0,60	12,0	15,20	23,0	54,0	23,0	1,73	13,0
5,80	8,0	17,0	8,0	0,60	13,0	15,40	20,0	46,0	20,0	1,47	14,0
6,00	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0	15,60	18,0	40,0	18,0	1,33	13,0
6,20	6,0	16,0	6,0	0,53	11,0	15,80	16,0	36,0	16,0	1,07	15,0
6,40	6,0	14,0	6,0	0,47	13,0	16,00	16,0	32,0	16,0	1,00	16,0
6,60	7,0	14,0	7,0	0,60	12,0	16,20	12,0	27,0	12,0	0,80	15,0
6,80	5,0	14,0	5,0	0,53	9,0	16,40	12,0	24,0	12,0	0,73	16,0
7,00	8,0	16,0	8,0	0,60	13,0	16,60	17,0	28,0	17,0	0,67	25,0
7,20	8,0	17,0	8,0	0,67	12,0	16,80	19,0	29,0	19,0	0,73	26,0
7,40	10,0	20,0	10,0	0,67	15,0	17,00	19,0	30,0	19,0	0,67	28,0
7,60	13,0	23,0	13,0	0,73	18,0	17,20	21,0	31,0	21,0	0,53	39,0
7,80	9,0	20,0	9,0	0,73	12,0	17,40	22,0	30,0	22,0	0,73	30,0
8,00	12,0	23,0	12,0	0,67	18,0	17,60	24,0	35,0	24,0	0,73	33,0
8,20	14,0	24,0	14,0	0,93	15,0	17,80	25,0	36,0	25,0	0,73	34,0
8,40	16,0	30,0	16,0	1,00	16,0	18,00	29,0	40,0	29,0	0,73	40,0
8,60	17,0	32,0	17,0	1,00	17,0	18,20	28,0	39,0	28,0	0,80	35,0
8,80	18,0	33,0	18,0	0,87	21,0	18,40	27,0	39,0	27,0	0,80	34,0
9,00	14,0	27,0	14,0	0,67	21,0	18,60	26,0	38,0	26,0	0,80	32,0
9,20	10,0	20,0	10,0	0,53	19,0	18,80	25,0	37,0	25,0	0,93	27,0
9,40	8,0	16,0	8,0	0,53	15,0	19,00	24,0	38,0	24,0	0,53	45,0
9,60	15,0	23,0	15,0	0,67	22,0	19,20	24,0	32,0	24,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE C_t = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ϕ = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)



PROF. (m da p.c.)	Classi granulom.	CPTS					Vs m/sec
		γ (t/mc)	Cu (kg/cmq)	Φ (°)	Med (kg/cmq)	Es (kg/cmq)	
0,20							
0,40							
0,60							
0,80							
1,00							
1,20							
1,40	ARGILLA	2,00	0,64	COESIVO	48,10		153,88
1,60	ARGILLA	2,00	0,33	COESIVO	35,00		136,82
1,80	ARGILLA	2,00	0,63	COESIVO	48,10		153,88
2,00	ARGILLA	2,00	0,73	COESIVO	55,50		158,55
2,20	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,48	COESIVO	37,00		146,07
2,40	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,53	COESIVO	40,70		148,80
2,60	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	0,88	COESIVO	66,60		164,97
2,80	ARGILLA	2,00	0,42	COESIVO	33,30		143,19
3,00	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,57	COESIVO	44,40		151,40
3,20	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	0,57	COESIVO	44,40		151,40
3,40	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,57	COESIVO	44,40		151,40
3,60	ARGILLA	2,00	0,31	COESIVO	35,00		136,82
3,80	ARGILLA	2,00	0,31	COESIVO	35,00		136,82
4,00	ARGILLA	2,00	0,36	COESIVO	29,60		140,12
4,20	ARGILLA	2,00	0,41	COESIVO	33,30		143,19
4,43	ARGILLA	2,00	0,41	COESIVO	33,30		143,19
4,60	ARGILLA	2,00	0,30	COESIVO	35,00		136,82
4,80	ARGILLA	2,00	0,40	COESIVO	33,30		143,19
5,00	ARGILLA	2,00	0,55	COESIVO	44,40		151,40
5,20	ARGILLA	2,00	0,60	COESIVO	48,10		153,88
5,40	ARGILLA	2,00	0,55	COESIVO	44,40		151,40
5,60	ARGILLA	2,00	0,29	COESIVO	35,00		136,82
5,80	ARGILLA	2,00	0,34	COESIVO	29,60		140,12
6,00	ARGILLA	2,00	0,39	COESIVO	33,30		143,19
6,20	ARGILLA	2,00	0,24	COESIVO	30,00		133,25
6,40	ARGILLA	2,00	0,24	COESIVO	30,00		133,25
6,60	ARGILLA	2,00	0,28	COESIVO	35,00		136,82
6,80	TORBA	2,00	0,18	COESIVO	25,00		129,32
7,00	ARGILLA	2,00	0,33	COESIVO	29,60		140,12
7,20	ARGILLA	2,00	0,33	COESIVO	29,60		140,12
7,40	ARGILLA	2,00	0,43	COESIVO	37,00		146,07
7,60	ARGILLA	2,00	0,57	COESIVO	48,10		153,88
7,80	ARGILLA	2,00	0,37	COESIVO	33,30		143,19
8,00	ARGILLA	2,00	0,52	COESIVO	44,40		151,40
8,20	ARGILLA	2,00	0,62	COESIVO	51,80		156,26
8,40	ARGILLA	2,00	0,72	COESIVO	59,20		160,76
8,60	ARGILLA	2,00	0,76	COESIVO	62,90		162,90
8,80	ARGILLA	2,00	0,81	COESIVO	66,60		164,97
9,00	ARGILLA	2,00	0,61	COESIVO	51,80		156,26
9,20	ARGILLA	2,00	0,41	COESIVO	37,00		146,07
9,40	ARGILLA	2,00	0,31	COESIVO	29,60		140,12
9,60	ARGILLA	2,00	0,65	COESIVO	55,50		158,55
9,80	ARGILLA	2,00	0,50	COESIVO	44,40		151,40
10,00	ARGILLA	2,00	0,85	COESIVO	70,30		166,98
10,20	ARGILLA	2,00	0,70	COESIVO	59,20		160,76
10,40	ARGILLA	2,00	0,85	COESIVO	70,30		166,98
10,60	ARGILLA	2,00	0,94	COESIVO	75,60		170,85
10,80	ARGILLA	2,00	0,89	COESIVO	74,00		168,94
11,00	ARGILLA	2,00	0,84	COESIVO	70,30		166,98
11,20	ARGILLA	2,00	0,74	COESIVO	62,90		162,90
11,40	ARGILLA	2,00	0,74	COESIVO	62,90		162,90
11,60	ARGILLA	2,00	0,68	COESIVO	59,20		160,76
11,80	ARGILLA	2,00	0,73	COESIVO	62,90		162,90
12,00	ARGILLA	2,00	0,63	COESIVO	55,50		158,55
12,20	ARGILLA	2,00	0,63	COESIVO	55,50		158,55
12,40	ARGILLA	2,00	0,58	COESIVO	51,80		156,26
12,60	ARGILLA	2,00	0,67	COESIVO	59,20		160,76
12,80	ARGILLA	2,00	0,47	COESIVO	44,40		151,40
13,00	ARGILLA	2,00	0,47	COESIVO	44,40		151,40
13,20	ARGILLA	2,00	0,37	COESIVO	37,00		146,07
13,40	ARGILLA	2,00	0,32	COESIVO	33,30		143,19
13,60	ARGILLA	2,00	0,36	COESIVO	37,00		146,07
13,80	ARGILLA	2,00	0,46	COESIVO	44,40		151,40
14,00	ARGILLA	2,00	0,61	COESIVO	55,50		158,55
14,20	ARGILLA	2,00	0,91	COESIVO	75,60		170,85
14,40	ARGILLA	2,00	1,06	COESIVO	86,40		176,31
14,60	ARGILLA	2,00	1,00	COESIVO	82,80		174,53
14,80	ARGILLA	2,00	1,05	COESIVO	86,40		176,31
15,00	ARGILLA	2,00	1,15	COESIVO	93,60		179,76
15,20	ARGILLA	2,00	1,00	COESIVO	82,80		174,53
15,40	ARGILLA	2,00	0,85	COESIVO	74,00		168,94
15,60	ARGILLA	2,00	0,74	COESIVO	66,60		164,97
15,80	ARGILLA	2,00	0,64	COESIVO	59,20		160,76
16,00	ARGILLA	2,00	0,64	COESIVO	59,20		160,76
16,20	ARGILLA	2,00	0,44	COESIVO	44,40		151,40
16,40	ARGILLA	2,00	0,44	COESIVO	44,40		151,40
16,60	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,69	COESIVO	62,90		162,90
16,80	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,79	COESIVO	70,30		166,98
17,00	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,79	COESIVO	70,30		166,98
17,20	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	0,90	COESIVO	75,60		170,85
17,40	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	0,93	COESIVO	79,20		172,71
17,60	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,04	COESIVO	86,40		176,31
17,80	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,09	COESIVO	90,00		178,05
18,00	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,29	COESIVO	104,40		184,69
18,20	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,24	COESIVO	100,80		183,07
18,40	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,18	COESIVO	97,20		181,43
18,60	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,13	COESIVO	93,60		179,76
18,80	ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO	1,90	1,07	COESIVO	90,00		178,05
19,00	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,03	COESIVO	86,40		176,31
19,20	LIMO E LIMO SABBIOSO	1,80	1,03	COESIVO	86,40		176,31