



Comune di Calcinaia

PROVINCIA DI PISA

Servizio Tecnico

REGOLAMENTO URBANISTICO

**VARIANTE AL R.U. COMUNALE AI SENSI DELL'ART.17 L.R. 1/2005
ADEGUAMENTO DEL TRACCIATO IN VARIANTE SRT 439**

REL
G1

Relazione geologica

Data emissione:
Maggio 2010

CODICE
ELABORATO

Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
2010	089		REL	G1

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione

Responsabile Servizio Tecnico:

Arch. Cinzia Forsi

Responsabile Sez. Uso e Assetto del Territorio:

Arch. Katuscia Meini

Responsabile u.o. S.I.T.:

P.I. Roberto Andreotti

Indagine geologica:

Dott. Geol. Luigi Giammattei
Studio INGEO



INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	5
	2.1 Inquadramento geografico	5
	2.2 Inquadramento geologico-geomorfologico	5
	2.3 Inquadramento idrogeologico	5
3	QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO	6
	3.1 Carta geologica.....	6
	3.2 Carta litologico - tecnica	6
	3.3 Carta geomorfologica	6
	3.4 Carta delle aree allagabili.....	6
	3.5 Carta della Pericolosità Geomorfologica.....	7
	3.6 Carta della Pericolosità Idraulica	7
	3.7 Carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale (ZMPSL).....	7
	3.8 Carta dei Dati di Base.....	7
	3.9 Carta delle Aree con Problematiche Idrogeologiche.....	7
	3.10 Carta idrogeologica	7
4	DATI GEOGNOSTICI DI BASE	8
	4.1 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo	8
	4.2 Analisi di laboratorio	9
	4.3 Prove penetrometriche.....	9
	4.4 Prove di carico su piastra	10
	4.5 Prove di densità in sito	10
	4.6 Pozzetti esplorativi	10
5	VALUTAZIONE DELLE PERICOLOSITA'	11
	5.1 Pericolosità geomorfologica	11
	5.2 Pericolosità idraulica.....	12
	5.3 Pericolosità sismica	12
	5.4 Problematiche idrogeologiche	14
6	CONDIZIONI DI FATTIBILITA' E MISURE DI TUTELA RELATIVE ALL'INTERVENTO PREVISTO	14
	6.1 Fattibilità geomorfologica.....	16
	6.2 Fattibilità idraulica	17
	6.3 Fattibilità sismica.....	17
	6.4 Misure di tutela relative alle problematiche idrogeologiche	18



Elenco degli elaborati tecnici e delle tavole grafiche prodotti a corredo e supporto della Variante al R.U. comunale – Adeguamento del tracciato in variante SRT 439.

ALLEGATI

ALLEGATO 1: tabulati, diagrammi e grafici relativi alle indagini geognostiche di base

TAVOLE

TAVOLA G1 – CARTA GEOLOGICA

TAVOLA G2 – CARTA LITOLOGICO-TECNICA

TAVOLA G3 – CARTA GEOMORFOLOGICA

TAVOLA G4 – CARTA DELLE AREE ALLAGABILI

TAVOLA G5 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

TAVOLA G6 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

TAVOLA G7 – CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

TAVOLA G8 – CARTA DEI DATI DI BASE

TAVOLA G9 – CARTA DELLE AREE CON PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE

TAVOLA G10 – CARTA IDROGEOLOGICA



1 PREMESSA

Su incarico ricevuto dall'Amministrazione Comunale di Calcinaia, nell'ambito della redazione della Variante al Regolamento Urbanistico vigente, per l'adeguamento al tracciato in variante della SRT 439, sono state svolte indagini geologico-tecniche in ottemperanza a quanto indicato nel D.P.G.R. n.26/R del 27.04.2007, "Regolamento di Attuazione dell'art.62 della L.R. n.1 del 03.01.2005, al fine di valutare e caratterizzare il grado di pericolosità del territorio interessato dalla Variante ed indicare gli eventuali condizionamenti alla trasformabilità dello stesso.

Si fa presente che il quadro legislativo di riferimento in materia è rappresentato dalle seguenti normative:

- D.C.P. n.100 del 27.07.2006 (Piano Territoriale di Coordinamento – P.T.C.) della Provincia di Pisa;
- L.R. n.1 del 03.01.2005 ("Norme per il governo del territorio" e successive modifiche ed integrazioni), pubblicata sul BURT n.2 del 12.01.2005;
- Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Arno, approvato con D.P.C.M. del 06.05.2005;
- D.G.R. n.431 del 19.06.2006, in attuazione dell'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006, che modifica l'O.P.C.M. n.3274 del 20.03.2003, riguardante la riclassificazione sismica del territorio regionale;
- D.P.G.R. n.26/R del 27.04.2007 ("Regolamento di attuazione dell'art.62 della L.R. n.1 03.01.2005"), pubblicata sul B.U.R.T. n.11 del 07.05.2007;
- D.C.R.T. n.72 del 24.07.2007 (Piano di Indirizzo Territoriale – P.I.T.), pubblicata sul B.U.R.T. n.42 del 17.10.2007, con particolare attenzione alle "Misure di salvaguardia" dettate dall'art.36 dell'Elaborato n.2.

In considerazione della riclassificazione del territorio regionale, approvata con la D.G.R. n.431 del 19.06.2006 in attuazione dell'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006, che modifica l'O.P.C.M. n.3274 del 20.03.2003, il territorio comunale di Calcinaia risulta classificato sismico e collocato in "Zona 3s".

Il quadro conoscitivo di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico, costruito in sede di formazione del Piano Strutturale (P.S.) attualmente vigente, rimane attuale e valido; per la redazione della Variante al Regolamento Urbanistico in oggetto si è ritenuto necessario procedere all'aggiornamento ed all'integrazione degli elementi conoscitivi esistenti, sulla base dei quali procedere alla riclassificazione della pericolosità del territorio ai sensi del regolamento 26/R.

L'aggiornamento e l'integrazione degli elementi facenti parte del quadro conoscitivo sono stati effettuati in funzione di:

- necessità di aggiornamento dei dati;
- adeguamento degli studi a nuove prescrizioni di leggi e regolamenti, in particolare in materia geologica, sismica ed idraulica;
- approfondimenti richiesti dal perseguimento di nuovi obiettivi dettati dalla coerenza con atti sovraordinati.



L'entrata in vigore della D.P.G.R. n.26R/2007 ("Regolamento di attuazione dell'art.62 della L.R. 1/2005 in materia di indagini geologiche"), ha di fatto imposto una nuova definizione dei criteri di lettura delle classi di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica, rispetto a quelle istituite dal vigente Piano di Coordinamento Provinciale (P.T.C.) della Provincia di Pisa e dal vigente Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Si fa presente che, in base a quanto indicato nell'art.32 delle N.T.A. del P.A.I. redatto dall'A.d.B. del fiume Arno, non è stato approfondito e/o modificato il quadro conoscitivo del P.A.I. per quanto concerne il rischio idraulico e il rischio geomorfologico relativo ai movimenti franosi.

Scopo del presente studio geologico, supportato da indagini geologico-tecniche ed idrauliche eseguite in ottemperanza al D.P.G.R. n.26R/2007, è pertanto quello di evidenziare e tenere conto dei fattori di pericolosità connessa alle caratteristiche fisiche del territorio, al fine di:

- valutare le condizioni ed i limiti di trasformabilità;
- garantire e mantenere condizioni di equilibrio idrogeologico;
- individuare le situazioni di criticità esistenti.

Come base cartografica usata per la redazione delle varie cartografie tematiche è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) alla scala 1:10.000, costituita per il territorio del Comune di Calcinaia interessato dalla Variante dall'accorpamento dai Fogli 273080 e 273120.

La restituzione della cartografia tematica è stata realizzata alla scala 1:5.000.

Nella presente relazione si illustrano le indagini eseguite e le considerazioni svolte per la definizione delle classificazioni di pericolosità del territorio e la definizione delle condizioni di fattibilità per l'intervento previsto, dando infine le indicazioni sugli eventuali condizionamenti alla trasformabilità del territorio in termini di prescrizioni e necessità di approfondimenti.



2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Di seguito, al fine di concorrere a creare un esaustivo quadro conoscitivo generale dell'area in esame, verranno descritti i principali caratteri geografici, geologico-geomorfologici ed idrogeologici dell'area sede dell'intervento in oggetto.

2.1 Inquadramento geografico

Da un punto di vista morfologico, l'area interessata dalla realizzazione degli interventi in oggetto si sviluppa in un'area pianeggiante, ubicata ad Ovest dell'abitato di Bientina e a Nord dell'abitato di Calcinaia. Geograficamente tale area si ubica nel settore nord-occidentale della bassa pianura del fiume Arno, delimitata dal Monte Pisano ad Ovest, dai rilievi delle Cerbaie ad Est, dal corso del fiume Arno a Sud e dall'area bonificata del Padule del Bientina a Nord. Questa morfostruttura fa parte della più ampia depressione tettonica che comprende la Piana di Lucca a Nord e il graben della Val d'Elsa a Sud e costituisce uno dei bacini intermontani che cominciarono a delinearli nell'Appennino Settentrionale a partire dal Miocene sup., a seguito della fase distensiva che iniziò ad interessare la catena.

2.2 Inquadramento geologico-geomorfologico

Da un punto di vista geologico, l'area sede degli interventi in progetto è ubicata su depositi di natura alluvionale, deposti dal fiume Arno nel corso dell'Olocene; in un intorno significativo, sul Monte Pisano ubicato ad Ovest e sui rilievi delle Cerbaie ubicati ad Est, affiorano rispettivamente le Formazioni quarziticche appartenenti alle "Unità Toscane metamorfiche" (Unità di Monte Serra) e la "Formazione delle Cerbaie" (costituita da depositi continentali pleistocenici).

I depositi alluvionali su cui si imposterà la viabilità di progetto sono costituiti principalmente da sabbie, sabbie limose e limi scarsamente addensati, limi argillosi e argille poco consistenti (Tav.G1).

Dal punto di vista geomorfologico, la morfologia è essenzialmente pianeggiante e di origine alluvionale (Tav.G2). È rilevante segnalare, al confine fra il Comune di Calcinaia e il Comune di Bientina il paleoalveo del fiume Arno, che formava un meandro, di cui il confine comunale riprende i lineamenti, prima della deviazione avvenuta nel XVI sec. ad opera dell'uomo. L'attuale assetto geomorfologico della pianura è quindi conseguenza di una profonda azione antropica che ha modificato alcuni lineamenti morfologici attraverso la realizzazione di argini, la deviazione di corsi d'acqua, la creazione di una rete di canali artificiali, scavi, riporti di terreno e la realizzazione di varie opere di bonifica.

2.3 Inquadramento idrogeologico

La struttura idrogeologica della pianura di Bientina-Calcinaia risulta caratterizzata da un acquifero superficiale di modesta consistenza e direttamente influenzato dal regime delle piogge che ha sede nei primi 10-15 m di profondità dal piano di campagna, in quegli interstrati a maggiore permeabilità presenti nei depositi alluvionali più superficiali. Oltre a questo sono presenti acquiferi più profondi, in orizzonti permeabili riconducibili a differenti unità stratigrafiche, alimentati sia direttamente dalle acque meteoriche di infiltrazione, sia dalle acque di falda provenienti dai rilievi circostanti o



per ricarica si sub-alveo da parte dei corsi d'acqua principali. L'idrografia di superficie è regolata da fossette interpoderali e fossi che solcano l'area con densità uniforme.

Le misure della falda acquifera realizzate nei perfori delle indagini di riferimento, attrezzate con piezometro, hanno fornito valori della falda acquifera variabili da -2.70 a -7.60 m dal piano campagna (Par. 4.3). Questi valori sono coerenti con quelli indicati nella *CARTA IDROGEOLOGICA (Tav.G10 – Par. 3.10)*.

3 QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO

Come già indicato in premessa, si ricorda che il quadro conoscitivo di carattere geologico, geomorfologico e idrogeologico sul quale è impostato il P.S. attualmente vigente, che costituisce il riferimento di base per la predisposizione delle successive analisi ed elaborazioni degli elementi connessi agli aspetti geologici e strutturali, litologici, geomorfologici, idraulici ed idrogeologici, rimane attuale e valido, con alcuni aggiornamenti che verranno di seguito brevemente indicati, per ogni carta tematica presentata a corredo della Variante al R.U. in oggetto.

3.1 Carta geologica

La *Tav. G1 - CARTA GEOLOGICA* proposta mantiene sostanzialmente invariati i limiti esistenti tra le varie formazioni geologiche evidenziati nella "Carta geologica e geomorfologica" redatta a corredo del P.S., mentre non riporta gli elementi geomorfologici, che sono stati dettagliatamente indicati nella relativa cartografia; per una descrizione dettagliata dell'assetto geologico, delle formazioni e dei depositi affioranti nell'intero territorio comunale si rimanda alla visione del quadro conoscitivo del P.S..

3.2 Carta litologico - tecnica

Nella *Tav. G2 - CARTA LITOLOGICO-TECNICA* proposta si individua un'unica unità litologica, costituita da sabbie, sabbie limose e limi scarsamente addensati, limi argillosi e argille poco consistenti, di origine alluvionale.

3.3 Carta geomorfologica

Nella *Tav. G3 - CARTA GEOMORFOLOGICA* proposta si individua un'unica unità geomorfologica, relativa alla morfologia di pianura alluvionale in cui si sviluppa la viabilità di progetto; per una descrizione dettagliata dell'assetto geomorfologico dell'intero territorio comunale si rimanda alla visione del quadro conoscitivo del P.S..

Si fa presente che nel territorio indagato attualmente non sono riconosciuti o individuati fenomeni che testimoniano subsidenza del terreno e fenomeni ad essa connessi (lesioni ai fabbricati, ecc.).

3.4 Carta delle aree allagabili

Nella *Tav. G4 - CARTA DELLE AREE ALLAGABILI* proposta, in base agli studi idraulici eseguiti per il quadro conoscitivo del P.S. e del P.A.I. (Autorità di Bacino fiume Arno) l'area indagata rientra all'interno delle aree allagabili con $Tr=200$ anni; per una descrizione dettagliata della suscettibilità agli allagamenti dell'intero territorio comunale si rimanda alla visione del quadro conoscitivo del P.S., e della cartografia del P.A.I. di competenza.



3.5 Carta della Pericolosità Geomorfológica

Nella *Tav. G5 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA* proposta, si individua il grado di pericolosità geomorfologica dell'area che interessa il tracciato stradale previsto ai sensi del D.P.G.R. n.26R/2007; per una descrizione dettagliata della pericolosità geomorfologica dell'intero territorio comunale si rimanda alla visione del quadro conoscitivo del P.S.. Nel paragrafo 5 della presente relazione sono descritti i processi diagnostici che hanno portato all'individuazione delle classi di pericolosità indicate.

3.6 Carta della Pericolosità Idraulica

Nella *Tav. G6 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA* proposta, si individua il grado di pericolosità idraulica dell'area che interessa il tracciato stradale previsto ai sensi del D.P.G.R. n.26R/2007; per una descrizione dettagliata della pericolosità idraulica dell'intero territorio comunale si rimanda alla visione del quadro conoscitivo del P.S.. Nel paragrafo 5 della presente relazione sono descritti i processi diagnostici che hanno portato all'individuazione delle classi di pericolosità indicate.

3.7 Carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale (ZMPSL)

Ai sensi del D.P.G.R. n.26R/2007, vista la classificazione in zona sismica 3s del territorio comunale, sulla base delle caratterizzazioni geologica e geomorfologica sono state individuate le "Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale" (ZMPSL), perimetrate in base a quanto indicato al punto C.5 della D.P.G.R. n.26R/2007 (*Tav. G7 CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE*). In base a queste e alla zona sismica in cui ricade il territorio comunale, è stato stabilito il grado di pericolosità sismica. Nel paragrafo 5 della presente relazione sono descritti i processi diagnostici che hanno portato all'individuazione delle classi di pericolosità indicate.

3.8 Carta dei Dati di Base

Nella *Tav. G8 - CARTA DEI DATI DI BASE* proposta è indicata l'ubicazione di tutte le indagini geognostiche eseguite nella campagna geognostica per la caratterizzazione dei terreni attraversati dal tracciato della variante alla SRT 439.

Le indagini effettuate sono riassunte in dettaglio nel Par.4 della presente relazione e forniti in allegato; consistono in n°6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, n°9 prove penetrometriche, n°6 prove di carico su piastra, n°4 pozzetti esplorativi e n°4 prove di densità in sito.

3.9 Carta delle Aree con Problematiche Idrogeologiche

Nella *Tav. G9 - CARTA DELLE AREE CON PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE* proposta è indicata la vulnerabilità degli acquiferi dei terreni attraversati dal tracciato della variante alla SRT 439. Nel paragrafo 5 della presente relazione sono descritti i processi diagnostici che hanno portato all'individuazione delle classi di vulnerabilità indicate.

3.10 Carta idrogeologica

Nella *Tav. G10 - CARTA IDROGEOLOGICA* proposta, in base ai rilevamenti piezometrici eseguiti dall'Autorità di Bacino del fiume Arno nell'area della Pianura di Bientina nell'anno 2002 (Piano di Bacino dell'Arno, stralcio "Bilancio Idrico", acquifero della pianura di Bientina). Per una descrizione dettagliata della piezometria del territorio



circostante si rimanda alla visione della cartografia del Piano di Bacino dell'Arno, stralcio "Bilancio Idrico".

4 DATI GEOGNOSTICI DI BASE

Al fine di fornire una ricostruzione di massima del modello stratigrafico e geologico del sottosuolo interessato dalla realizzazione dell'intervento in progetto, sono stati utilizzati i dati ricavati dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche eseguita nella zona di interesse; tale campagna ha comportato l'esecuzione, nel territorio del Comune di Calcinaia, di n.6 sondaggi geognostici, di n.9 prove penetrometriche del tipo statico, di n.6 prove di carico su piastra, di n.4 pozzetti esplorativi con escavatore e di n.4 prove di densità in sito. Mentre i terreni sono stati indagati fino alla profondità massima di 40.00 m dal piano attuale di campagna (S2); tale valore rientra nel concetto di "volume significativo" espresso nel D.M. 11.03.1988 in considerazione dell'ampia conoscenza delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni interessati.

L'ubicazione delle indagini suddette è illustrata nella *Tav. G8 - CARTA DEI DATI DI BASE*, e i tabulati, le stratigrafie e i risultati delle analisi di laboratorio e delle analisi in sito sono forniti in allegato (All.1).

4.1 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti, a partire dal 24 ottobre 2007, fino al 15 novembre 2007 dalla ditta Bierregi S.r.l. di Pescaglia – LU, tramite una Sonda C.M.V. 600 K, con una modalità di avanzamento a rotazione e carotaggio continuo; i campioni di terreno sono stati recuperati con l'ausilio di un carotiere semplice \varnothing 101 mm e di un carotiere doppio \varnothing 101 mm. La profondità massima raggiunta è stata di 40,00 m nel sondaggio S.2.; nel corso dell'esecuzione dei sondaggi, costantemente seguiti e diretti da un Geologo di cantiere, sono state effettuate le seguenti operazioni:

- raccolta in apposite cassette catalogatrici delle carote estratte con il carotiere semplice;
- documentazione fotografica dei campioni raccolti;
- descrizione delle carote estratte e ricostruzione della stratigrafia di dettaglio dei terreni attraversati;
- effettuazione di prove S.P.T. standard per ogni sondaggio effettuato (caratteristiche penetrometro in uso: peso massa battente (M) 63,50 Kg; altezza caduta libera (H) 0,75 m; peso aste (P1) 8,00 Kg; peso sistema di battuta (Ms) 30,00 Kg; avanzamento punta (δ) 0,30 m; angolo apertura punta 60°; coefficiente teorico di energia (βt) 0,992);
- raccolta di campioni indisturbati mediante campionatore di tipo Shelby;
- raccolta di campioni rimaneggiati;
- prove speditive sul materiale estratto con vane test e pocket penetromer, per una valutazione speditiva dei parametri dalla resistenza non drenata (Cu).



Di seguito sono schematicamente riportate le specifiche di ogni sondaggio eseguito:

Sondaggio n°	Profondità sondaggio (m)	Profondità Piezometro (m)	SPT eseguiti	Campioni indisturbati	Campioni rimaneggiati
S.1	20,0	19,0	9	1	9
S.2	40,0	-	15	1	9
S.3	20,0	18,0	9	1	8
S.4	20,0	19,0	9	1	7
S.5	20,0	19,0	9	1	8
S.6	20,0	19,0	9	1	8

4.2 Analisi di laboratorio

Al fine di caratterizzare da un punto di vista geotecnico i terreni indagati, sono state complessivamente eseguite, dalla ditta Bierregi S.r.l. di Pescaglia – LU, le seguenti analisi geotecniche di laboratorio sui campioni indisturbati rimaneggiati prelevati nei sondaggi geognostici effettuati, di seguito sinteticamente indicate:

- determinazione del peso specifico dei grani (ASTM D 845 – 83);
- determinazione dei limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964);
- umidità naturale (CNR-UNI 10008; 1963);
- peso di volume (CNR anno VII n°40-1973);
- analisi granulometriche (ASTM D 24-85, D 2488-84, D 3282-83; AGI 1990);
- prova di taglio diretta (ASTM D 3080 – 72) in condizioni drenate (tipo CD);
- prova di compressione edometrica;
- prova di compressione con espansione laterale libera;
- triassiale tipo CID;
- triassiale tipo CIU;
- triassiale UU;
- prova di costipamento AASHTO modificata;
- determinazione indice di portanza C.B.R..

4.3 Prove penetrometriche

Le prove penetrometriche sono state eseguite dalla ditta Bierregi s.r.l. di Pescaglia – LU, mediante un Penetrometro statico/dinamico modello Pagani TG-63/200 da 20 t di spinta; nel periodo compreso tra il 11 ottobre 2007 e 17 ottobre 2007. Sono state effettuate n. 9 prove penetrometriche in modalità di avanzamento statico (CPT); i perfori penetrometrici delle prove P.1, P.3, P.5, P.6, P.9 sono stati attrezzati con tubo piezometrico (misure effettuate nella data di esecuzione delle indagini).

La prova penetrometrica di tipo statico (CPT) permette invece di ricavare i valori della Resistenza di punta (R_p), della Resistenza laterale locale (RI) e del "Rapporto Begemann" (R_p/RI), con il quale è possibile risalire alla granulometria dei terreni attraversati; dal valore dei parametri R_p , RI e R_p/RI è possibile ricavare inoltre i principali parametri geomeccanici del terreno ed in particolare il valore dell'angolo di attrito (ϕ), per gli orizzonti prevalentemente incoerenti (limi, sabbie e ghiaie), quello della coesione non drenata (C_u), per gli orizzonti prevalentemente coerenti (torbe, argille), e il coefficiente di compressibilità volumetrica (m_v), inverso del modulo edometrico (M_o), che consente la valutazione dei cedimenti indotti dalla presenza di sovraccarichi.



Si riportano schematicamente di seguito le specifiche relative alle prove penetrometriche eseguite:

Prova n°	Tipologia di esecuzione	Profondità indagata (m)	Profondità piezometro (m)	Soggiacenza falda (m)
P.1	CTP	20.00	13.50	7.60
P.2	CTP	20.00	-	2.70
P.3	CTP	20.00	15.00	6.15
P.4	CTP	20.00	-	-
P.5	CTP	20.00	9.00	3.11
P.6	CTP	20.00	8.50	3.10
P.7	CTP	20.00	-	3.75
P.8	CTP	20.00	-	3.10
P.9	CTP	20.00	8.00	2.92

4.4 Prove di carico su piastra

In data 16 novembre 2007 dalla ditta Bierregi S.r.l. di Pescaglia – LU sono state eseguite n.6 prove di carico su piastra; la prova ha lo scopo di evidenziare le problematiche inerenti alle pavimentazioni stradali e la deformabilità del terreno sottostante la piastra di prova, per una profondità pari a circa la larghezza o il diametro della piastra medesima. La prova può essere effettuata in qualsiasi tipo di terreno; nel caso di prove in terreni sciolti, la massima dimensione di clasti al di sotto della piastra non deve essere superiore a 100 mm. Le norme di riferimento riguardanti l'esecuzione della prova di carico su piastra (PLT) sono quelle dettate dalle ASTM D1194-93, D1195-93, D1196-93, D4394-84, D4395-84, con misurazione dei parametri di deformabilità del terreno. La prova consiste nel sottoporre una piastra di dimensioni standard e di sezione circolare a carichi di ampiezza crescente applicati per mezzo di un sistema di contrasto e di un martinetto idraulico; la piastra viene strumentata con comparatori (micrometri) in modo da rilevare il contemporaneo cedimento. Le prove sono state eseguite dentro dei pozzetti appositamente realizzati con escavatore, aventi profondità compresa tra 0.40-0.70 m dal piano campagna attuale; prima del posizionamento della piastra è stato preparato un letto di sabbia.

4.5 Prove di densità in sito

In data 16 novembre 2007 dalla ditta Bierregi S.r.l. di Pescaglia – LU, in prossimità dei pozzetti esplorativi, sono state svolte n.4 prove di densità in sito con il metodo del volumometro a sabbia calibrata, compresa la determinazione del contenuto d'acqua (ASTM D1556). Per la determinazione della densità in sito viene generalmente adoperato il volumometro a sabbia; la prova consiste nel praticare una buca di modesta profondità (15-20 cm) nello strato in esame. Pesando il materiale estratto e misurando il volume del cavo con sabbia calibrata, si dispone dei dati occorrenti per il calcolo della densità in sito, che va poi riferita percentualmente alla densità massima ottenuta in laboratorio con la prova di costipamento AASHO.

4.6 Pozzetti esplorativi

In data 16 novembre 2007 dalla ditta Bierregi S.r.l. di Pescaglia – LU, mediante un escavatore sono stati eseguiti n.4 pozzetti esplorativi, dove per ogni verticale è stata ricostruita la stratigrafia e sono stati prelevati n.2 campioni. I pozzetti esplorativi



superficiali costituiscono uno strumento integrativo di indagine particolarmente utile per accertare l'esatta consistenza dei terreni di imposta delle opere fondali; questo tipo di indagine si limita ovviamente agli strati più superficiali; di seguito sono schematicamente riportate le specifiche di ogni pozzetto esplorativo eseguito:

Pozzetti esplorativi	Profondità (m)	Campioni	
Po 1	2,50 m	C1 - 1,10 m	C2 - 2,50 m
Po 2	2,20 m	C1 - 1,20 m	C2 - 2,20 m
Po 3	3,00 m	C1 - 1,10 m	C2 - 3,00 m
Po 4	2,00 m	C1 - 1,10 m	C2 - 2,00 m
Po 5	2,80 m	C1 - 1,10 m	C2 - 2,70 m
Po 6	2,00 m	C1 - 1,00 m	C2 - 2,00 m

5 VALUTAZIONE DELLE PERICOLOSITA'

L'entrata in vigore della D.P.G.R. n.26R/2007 ha imposto una nuova definizione dei criteri di lettura delle classi di pericolosità geomorfologica, idraulica, sismica e delle aree con problematiche idrogeologiche, rispetto a quelli istituiti dal P.T.C. della Provincia di Pisa e dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino del fiume Arno.

Di seguito si procede dunque ad indicare, per l'area indagata, la pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica, ed i processi diagnostici che hanno portato a tale classificazione.

5.1 Pericolosità geomorfologica

L'individuazione della pericolosità geomorfologica per la porzione di territorio in esame è stata ottenuta partendo dall'individuazione della tipologia e dello stato di attività dei vari processi geomorfologici (*Tav. G3 - CARTA GEOMORFOLOGICA*), definiti in base ai criteri indicati al punto C.1 della D.P.G.R. n.26R/2007 e riportati nella *Tav. G5 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA*.

Nella "Carta della Pericolosità Geomorfologica" del P.S. vigente l'area di indagine è cartografata in classe 2 – pericolosità bassa: situazioni geologico-tecniche e morfologiche apparentemente stabili sulle quali permangono dubbi da chiarire a livello di indagine geognostica. Comprende aree di pianura o collinari, con sottosuolo costituito da terreni di buone caratteristiche geotecniche, aree di versante con pendenze inferiori al 15% lontane da scarpate, nicchie e/o accumuli di frana.

In base a tale classificazione, ai rilievi effettuati e alla constatazione dell'assenza di processi geomorfologici e caratteristiche litologiche e giaciture predisponevoli al verificarsi di movimenti di massa o fattori di instabilità, in ottemperanza alle raccomandazioni ed alle indicazioni riportate nella D.P.G.R. n.26R/2007, si attribuisce per l'area studiata una pericolosità geomorfologica G1.

- **Pericolosità geomorfologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.



5.2 Pericolosità idraulica

La definizione della pericolosità idraulica delle aree ricadenti all'interno del territorio comunale è stata eseguita mediante i criteri e le metodologie indicate nella D.P.G.R. n.26R/2007.

Nella "Carta delle aree esondabili e dei contesti idraulici" del P.S., redatta in riferimento agli studi idraulici del P.A.I., l'area di indagine è classificata come "Area storicamente inondata dall'evento del 1966", il cui perimetro è stimato per eventi con $Tr=200$ anni. Per il Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Arno, nella "Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica", l'area è classificata con pericolosità idraulica P.I.2.. Nella carta della Pericolosità per fattori idraulici del Piano Strutturale di Calcinaia, l'area è cartografata in classe di pericolosità 3a:

Sulla base di questi studi, e in riferimento alle indicazioni riportate nella D.P.G.R. n.26R/2007, si attribuisce per l'area studiata una pericolosità geomorfologica I3.

- **Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr \leq 200$ anni. *Fuori dalle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi ideologici idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni: a) vi sono notizie storiche di inondazioni; b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda;*

La classe di pericolosità idraulica è riportata nella Tav. G6 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA.

5.3 Pericolosità sismica

La Tav. G7 - CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL) proposta, evidenzia gli elementi prioritari per la valutazione degli effetti locali e di sito, in grado di generare i fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica, in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico, utili alle successive fasi di caratterizzazione sismica dei terreni e di parametrizzazione dinamica riferite alla realizzazione o verifica dell'edificato.

La redazione della carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) è stata realizzata secondo la legenda riportata nell'allegato 1 della D.P.G.R. 26R/2007, di seguito indicata, con gli elementi prioritari individuati all'interno del territorio comunale.



Simbologia	Tipologia delle situazioni	Possibili effetti
1 2A 2B	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti Zona potenzialmente franose ¹	Accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici
4	Zone con terreni particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati)	Cedimenti diffusi
6 7	Zona di ciglio H > 10m costituita da scarpate con parete sub-verticale, bordi di cava, nicchie di distacco, orli di terrazzo e/o di scarpata di erosione (buffer di 10m a partire dal ciglio) Zona di cresta rocciosa sottile (buffer di 20m) e/o cocuzzolo	Amplificazione sismica dovuta ad effetti topografici
8	Zona di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (buffer di 20m a partire dal contatto verso la valle)	Amplificazione sismica dovuta a morfologie sepolte
9 10 11	Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti Zona con presenza di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso e/o coperture colluviali Aree costituite da conoidi alluvionali e/o con detritici	Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica
12	Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (buffer di 20m)	Amplificazione differenziata del moto del suolo e dei cedimenti; meccanismi di focalizzazione delle onde

¹ versanti con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio, versanti con giacitura a reggipoggio ed intensa fratturazione degli strati, pendii con pendenza media >25% (se con falda superficiale >15%) costituiti da sabbie sciolte, argille, limi soffici e/o detriti

Per l'area studiata è stata individuata la "Zona 5", ovvero "Zona con terreni granulari fini poco addensati, saturi d'acqua con falda superficiale indicativamente nei primi 5m dal p.c. " suscettibile di "possibili fenomeni di liquefazione". Per i terreni suscettibili a liquefazione ricadenti in Comuni classificati sismici in zona 3s (D.G.R. n.431 del 19.06.2006 in attuazione dell'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006), la pericolosità sismica sarà S3 (elevata).

- **Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi (4); terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 3s); zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8); zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici (9, 10, 11) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2 e 3s), zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (12), presenza di faglie e/o contatti tettonici.



5.4 Problematiche idrogeologiche

Nella Tav. G9 - CARTA DELLE AREE CON PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE proposta sono evidenziate le aree che presentano situazioni sulle quali porre attenzione al fine di non generare squilibri idrogeologici, definite in base ai criteri indicati nella D.P.G.R. n.26R/2007, in cui la risorsa idrica è esposta o presenta un basso grado di protezione.

L'identificazione del grado di vulnerabilità dell'acquifero si è basata sugli studi effettuati in precedenza per il Piano Strutturale comunale, che hanno adottato la classificazione riportata nell'Atlante della Vulnerabilità Idrogeologica del P.T.C. provinciale. Si evidenzia come nell'area indagata la vulnerabilità dell'acquifero sia strettamente influenzata dall'andamento del paleovalve del fiume Arno, nell'area di Sardina. Per una visione d'insieme della vulnerabilità dell'acquifero dell'intero territorio comunale, si rimanda alla visione delle tavole del P.S.. Per semplicità di lettura e coerenza con le precedenti indagini e conoscenze in merito alle problematiche idrogeologiche, si è scelto di adottare la stessa classificazione dell'Atlante della Vulnerabilità Idrogeologica del P.T.C. provinciale. Per l'area indagata si individuano le seguenti classi:

- **Vulnerabilità media – classe 3 – sottoclasse 3a:** corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia per garantirne la salvaguardia. Vi sono comprese nelle aree di pianura in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 15 ed i 30 giorni. Comprende le aree interessate da falde libere in materiali alluvionali scarsamente permeabili con falda prossima al piano campagna, le aree con terreni a permeabilità medio-bassa con livello idrico profondo (...).
- **Vulnerabilità media – classe 3 – sottoclasse 3b:** Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica presenta un grado di protezione mediocre. Comprende le aree di pianura in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra 7 – 15 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali mediamente permeabili con livelli piezometrici prossimi al piano campagna, quelle di ricarica di acquiferi confinati a bassa permeabilità, quelle relative a terrazzi alluvionali antichi costituiti da litologie poco permeabili e direttamente connessi all'acquifero principale, quelle a permeabilità medio-alta, ma con superficie freatica profonda (...).
- **Vulnerabilità elevata – classe 4:** corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica presenta un grado di protezione insufficiente. Vi ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra 1 – 7 giorni, quali quelle di ricarica di acquiferi confinati e media permeabilità, quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali molto permeabili con falda prossima al piano campagna, quelle dei terrazzi alluvionali antichi, costituiti da litologie molto permeabili connesse all'acquifero principale. (...) Paleovalve.

6 CONDIZIONI DI FATTIBILITA' E MISURE DI TUTELA RELATIVE ALL'INTERVENTO PREVISTO

Ai sensi del D.P.G.R. n.26R/2007, le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali vengono differenziate secondo le seguenti quattro categorie di fattibilità:



- **Fattibilità senza particolari limitazioni (F.1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità con normali vincoli (F.2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità condizionata (F.3):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessivi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.
- **Fattibilità limitata (F.4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

Le valutazioni delle condizioni di attuazione e delle misure di tutela da osservare per il progetto previsto vengono di seguito definite schematicamente sulla base del tipo di intervento e del grado di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica attribuito all'area indagata; le eventuali situazioni connesse a problematiche idrogeologiche vengono disciplinate in maniera specifica e vengono indicate le eventuali misure di tutela della risorsa idrica sotterranea e le prescrizioni da osservare per le trasformazioni previste, ai fini della sua tutela e salvaguardia.

Le condizioni di rischio potranno essere annullate o mitigate mediante la realizzazione di interventi incidenti sulla pericolosità (interventi sulle cause e/o sugli effetti) e/o sulla vulnerabilità (accorgimenti costruttivi, sistemi di allarme, ecc.); tali interventi, ricordiamo, dovranno essere definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici di approfondimento che dovranno individuare ed analizzare, sulla base dell'assetto stratigrafico, tettonico-strutturale e della circolazione idrica nel sottosuolo, i caratteri geometrici e cinematici dell'area in esame e di un suo intorno significativo.

Nei paragrafi che seguono, in ottemperanza a quanto indicato nella D.P.G.R. n.26R/2007, sono dunque definite le classi di fattibilità per l'intervento in oggetto a livello geologico-geomorfologico, idraulico e sismico, in coerenza con il quadro conoscitivo, con i contenuti strategici definiti nel P.S. vigente e con le regole indicate nelle Norme di Piano dell'Autorità di Bacino dell'Arno; a tale riguardo si fa presente che l'applicabilità di tali regole resta valida e che nella valutazione e verifica della fattibilità geomorfologica ed idraulica dell'intervento previsto si è tenuto conto di quanto indicato nelle Norme di Piano del P.A.I. redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Arno, approvato con D.P.C.M. del 06.05.2006.

Per valutare la classe di fattibilità geomorfologica, idraulica e sismica dell'intervento in oggetto in base alla classe di pericolosità, come riferimento teorico,



si richiama la definizione di Rischio Idrogeologico e Sismico. Il Rischio Idrogeologico e Sismico all'interno della letteratura scientifica è definito dalla seguente relazione:

$$R=H*V*W$$

H = Pericolosità (*Hazard*): probabilità che un dato fenomeno potenzialmente dannoso, di data intensità, si verifichi in una data area e in un dato periodo di tempo;

V = Vulnerabilità (*Vulnerability*): grado di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi a rischio in seguito al verificarsi di un dato fenomeno di una data intensità;

W = Valore degli elementi a rischio (*Worth of elements at risk*): valore economico, o numero delle unità, degli elementi a rischio in una data area.

Nel dettaglio, intervento per intervento, sono state valutate le seguenti possibili variazioni dello stato attuale del territorio, che potrebbero comportare un aumento del rischio, e di conseguenza è stata attribuita la classe di fattibilità:

- Aumento dei carichi sul terreno;
- Possibile destabilizzazione dei versanti;
- Aumento di carico urbanistico;
- Frequentazione umana e di veicoli;
- Impermeabilizzazione del suolo;
- Possibili ostacoli al deflusso delle acque in caso di esondazione, e disposizione di tali ostacoli rispetto al flusso previsto delle acque;
- sottrazioni significative di volume alle acque in caso di esondazione;
- Possibile formazione di zone di ristagno delle acque e/o zone di concentrazione delle acque in caso di esondazione;
- Possibili rischi relativi agli effetti indotti dalle depressioni e/o oscillazioni piezometriche (cedimenti del terreno, instabilità dei versanti);
- Possibile aumento della pericolosità al contorno, e a monte e/o a valle dell'intervento.

6.1 Fattibilità geomorfologica

Data la tipologia di intervento, classificabile come infrastruttura lineare ad uso pubblico in cui è prevista un'alta frequentazione di veicoli, con aumento dei carichi sul terreno e di carico urbanistico, e data la classe di pericolosità G1 (Par. 3.1), si propone un grado di fattibilità **F2**, con normali vincoli.

In base a tale grado di fattibilità, considerata la normativa vigente, si indicano la tipologia di indagini da eseguire e le seguenti prescrizioni : *Sono richieste indagini geologiche e geotecniche da condursi ai sensi della normativa tecnica vigente, al fine di ricostruire il modello geotecnico del terreno, necessario alle verifiche richieste ai sensi del D.M.11.03.1988 e delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.14.01.2008). Il modello geotecnico deve necessariamente indicare la caratterizzazione stratigrafico-geotecnica ed idrogeologica dell'area; oltre alle verifiche richieste ai sensi della normativa vigente (D.M.11.03.1988 e D.M.14.01.2008), dovranno essere valutati i possibili fenomeni di ritiro e rigonfiamento nei terreni argillosi dovuti alle variazioni di umidità del suolo.*



6.2 Fattibilità idraulica

La tipologia di intervento è classificabile come infrastruttura lineare ad uso pubblico in cui è prevista un'alta frequentazione di veicoli; questo a livello idraulico può costituire un ostacolo al deflusso delle acque in caso di esondazione e può generare un aumento della pericolosità al contorno, con possibile formazione di zone di ristagno delle acque e/o zone di concentrazione delle acque in caso di esondazione. Data la classe di pericolosità idraulica I3 (Par. 3.2), si propone un grado di fattibilità **F3**, condizionata.

In base a tale grado di fattibilità, considerata la normativa vigente, si indicano la tipologia di indagini da eseguire e le seguenti prescrizioni: *Dovranno essere svolte indagini di tipo morfologico-topografiche ed idrauliche, necessarie a verificare che gli interventi non ostacolino il deflusso delle acque e a definire la tipologia degli eventuali interventi compensativi causati dalla sottrazione di volume utile in caso di esondazione duecentennale, tali interventi dovranno essere realizzati senza aggravare il livello di pericolosità nelle aree adiacenti e senza alterare il reticolo idrografico superficiale e/o ostacolare il deflusso delle acque. In fase esecutiva delle opere, dovranno essere utilizzati materiali non deteriorabili dall'acqua. Nel caso che gli studi idraulici dimostrino allo stato di progetto una variazioni della Pericolosità Idraulica nella zona indagata e in un suo intorno, sarà necessario acquisire il parere favorevole dell'Autorità di Bacino di competenza. Gli studi idraulici si rendono necessari nel caso di realizzazione di opere in rilevato e/o cambiamenti morfologici e idrografici rispetto allo stato attuale.*

6.3 Fattibilità sismica

La tipologia di intervento è classificabile come infrastruttura lineare ad uso pubblico in cui è prevista un'alta frequentazione di veicoli; a livello sismico potrebbero crearsi problematiche legate alla tipologia di suolo di fondazione, e agli eventuali effetti collegati all'amplificazione delle onde sismiche in caso di terremoti. Data la classe di pericolosità sismica S3 (Par. 3.3), si propone un grado di fattibilità **F3**, condizionata.

In base a tale grado di fattibilità, considerata la normativa vigente, si indicano la tipologia di indagini da eseguire e le seguenti prescrizioni: *sono richieste indagini sismiche, estese ad un intorno significativo, volte alla definizione della "categoria di suolo di fondazione" e ad individuare la presenza di eventuali geometrie profonde e di eventuali "contrast" di rigidità sismica, ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.14.09.2005 e D.M.14.01.2008). La determinazione della "categoria di suolo di fondazione" potrà effettuarsi attraverso indagini sismiche per la misura diretta della velocità equivalente Vs30 di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità dal piano di posa di fondazioni superficiali o nel caso di fondazioni su pali dalla quota di imposta della testa dei pali stessi, oppure in modo indiretto secondo un'opportuna e puntuale caratterizzazione geotecnica.*



6.4 Misure di tutela relative alle problematiche idrogeologiche

Per l'intervento in oggetto (realizzazione di nuova rete viaria), ricadente in classe di vulnerabilità degli acquiferi 3a, 3b e 4 (Par. 3.4), si fa riferimento alla griglia per l'individuazione del livello di rischio idrogeologico contenuta nel P.T.C. provinciale.

Stando a tale griglia, i livelli di rischio individuati per il tipo di intervento previsto sono i seguenti:

Livello di rischio II – rischio basso: la trasformazione o l'attività è ammissibile, in relazione alle conoscenze disponibili, ma è richiesta verifica a livello locale.

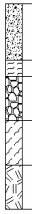
Livello di rischio III – rischio medio-alto: la trasformazione o l'attività è subordinata alle condizioni poste da una valutazione puntuale della vulnerabilità idrogeologica, al minimo conforme a quanto disposto ai commi, e quindi da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato, tenuto conto anche delle caratteristiche della trasformazione o attività.

L'intervento in oggetto non prevede infrastrutture adibite allo stoccaggio, produzione e smaltimento dei reflui e in ogni caso di sostanze potenzialmente inquinanti le acque, per cui può essere considerato come non soggetto alla valutazione puntuale della vulnerabilità idrogeologica, ai sensi dell'art. 20.2.4 del P.T.C..

L'intervento può comportare una parziale impermeabilizzazione dei terreni attraversati dalla nuova viabilità; per limitare l'impermeabilizzazione del terreno si consiglia di adottare tecniche costruttive che contribuiscano a facilitare l'infiltrazione nel terreno e accorgimenti costruttivi per l'eventuale compensazione dell'aumento di deflusso superficiale.

Lucca, Maggio 2010

INGEO
Ingegneri & Geologi Associati
Dott. Geol. Luigi Giammattei



bierregi s.r.l.

Sede Legale: Loc. Tonella n. 1
55060 - San Martino in Freddana - PESCAGLIA (LU)
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono e Fax: +39 583 464539
E-Mail: bierregi.srl@virgilio.it

Allegato n° 1

***Tabulati, diagrammi e grafici relativi alle
indagini geognostiche di base***



SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO

Committente: Provincia di Pisa

Data 02/11/2007 - 05/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Calcinaia (PI) - via Marco Polo

Lavoro Indagini geognostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer Kg/cm ²	S P T		Vane Test	
														Profondità	Numero colpi	Profondità	τ Kg/cm ²
Ø 101						10 30 50 70 90							1,75			15,1	0,75
									16			Argille consistenti color grigio. A 15.5 m. si nota un graduale passaggio di colore al marrone tendente al rame.	2,25			15,5	0,85
				C8 R		16,2							2,00			16,0	0,95
						16,5							2,25	16,5	7	16,5	1,00
						17,2				17			1,75		7		
				C9 I		17,5							1,25			17,5	1,00
						19,1				18			0,75	18,0	5	18,0	0,50
				C10 R		19,5							0,50		7	18,5	0,50
										19			0,75				
													1,25			19,5	1,50
										20		Argille color marrone prive di consistenza.					
										21		Fine Sondaggio					
										22							
										23							
									24								
									25								
									26								
									27								
									28								
									29								

CAMPIONI INDISTURBATE: 1
 S = Shelby D = Denison
 O = Osterberg P = Percussione
 M = Mazier
 CAMPIONI RIMANEGGIATI: 9

Note:

Note:
 Cassette n° 4
 Piezometro (ø 40) m. 19
 SPT eseguiti n° 9
 Pozzetto d'ispezione (non carrabile)

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Committente: Provincia di Pisa

Data 13/11/2007 - 15/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Calcinaia (PI) - via di Mezzo

Lavoro Indagini geognostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campi	Quota completi	CAROTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer Kg/cm ²	S P T		Vane Test		
														Profondità	Numero colpi	Profondità	τ Kg/cm ²	
Ø 101						10 30 50 70 90						Terreno di riporto e/o rimaneggiato.	3,00					
												0,60	2,00					
									1			Sabbie fini e sabbie limoso-argillose da moderatamente consistenti a moderatamente addensate, di colore marrone-ocra.	1,00	1,50	2			
									2				1,00	2,50	4			
									3				1,50	5				
									4				<1,0	3,00	2			
									5				<1,0		5			
									6				<1,0		6			
									7				0,50					
									8				3,90	<1,0	4,50	3		
									9					<1,0		5		
									10					0,80				
									11					0,50				
									12					0,60				
								13					0,80					
								14					0,80					
												6,20	1,50					
													1,50					
													2,00					
													1,50	7,50	3			
													1,50		3			
													2,00		4			
													1,50					
													2,00					
													1,00	9,00	3			
													1,00		4			
													1,00					
													1,50					
													1,50					
													1,20					
													1,00					
													1,00					
													11,70					
													<1,0	12,0	8			
													0,60		7			
													0,40		11			
													0,90					
													0,50					
													0,50					
													0,80					
													1,00					
													0,60					
													0,80					

CAMPIONI INDISTURBATI: 1
 [S] = Shelby D = Denison
 O = Osterberg P = Percussione
 M = Mazler
 CAMPIONI RIMANEGGIATI: 9

Note

Note:
 Cassette n° 8
 Piezometro (Ø 40) no
 SPT eseguiti n° 15
 Pozzetto d'ispezione (non carrabile)

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Committente: Provincia di Pisa

Data 13/11/2007 - 15/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Calcinaia (PI) - via di Mezzo

Lavoro Indagini geognostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campionii	CAROTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer Kg/cmq	S P T		Vane Test	
														Profondità	Numero colpi	Profondità	T Kg/cmq
Ø 101						10 30 50 70 90							<1.0	15.0	5		
								16				Sabbie fini limose da scarsamente addensate a consistenti, di colore grigio.	<1.0		6		
								17				Torbe ed argille organiche scarsamente consistenti, di colore marrone scuro.	0.70		4		
								17.0					0.60				
					C3 R	17.5			17.1			16.3	0.90				
									18				0.80				
									19				0.90				
									20				1.20				
									21				12.0				
									22				1.10				
								23				2.00					
								24				0.90	18.0	3			
								25				0.60		4			
								26				0.60		5			
								27				1.20					
								28				0.60					
								29				1.20					
								30				1.20					
								31				3.20	19.5	3			
								32				2.70		4			
								33				2.80		5			
								34				2.90					
								35				2.70					
								36				2.90					
								37				2.90	21.0	3			
								38				1.80		5			
								39				1.20		6			
								40				1.20					
								41				1.90					
								42				1.10					
								43				1.30					
								44				1.00					
								45				0.80					
								46				0.60					
								47				0.40					
								48				1.80	24.0	9			
								49				1.70		13			
								50				1.90		15			
								51				1.50					
								52				1.70					
								53				2.70					
								54				1.30					
								55				1.70					
								56				2.70					
								57				1.30					
								58				1.70					
								59				2.70					
								60				1.30					
								61				1.70					
								62				2.70					
								63				1.30					
								64				1.70					
								65				2.70					
								66				1.30					
								67				1.70					
								68				2.70					
								69				1.30					
								70				1.70					
								71				2.70					
								72				1.30					
								73				1.70					
								74				2.70					
								75				1.30					
								76				1.70					
								77				2.70					
								78				1.30					
								79				1.70					
								80				2.70					
								81				1.30					
								82				1.70					
								83				2.70					
								84				1.30					
								85				1.70					
								86				2.70					
								87				1.30					
								88				1.70					
								89				2.70					
								90				1.30					
								91				1.70					
								92				2.70					
								93				1.30					
								94				1.70					
								95				2.70					
								96				1.30					
								97				1.70					
								98				2.70					
								99				1.30					
								100				1.70					
								101				2.70					
								102				1.30					
								103				1.70					
								104				2.70					
								105				1.30					
								106				1.70					
								107				2.70					
								108				1.30					
								109				1.70					
								110				2.70					
								111				1.30					
								112				1.70					
								113				2.70					
								114				1.30					
								115				1.70					
								116				2.70					
								117				1.30					
								118				1.70					
								119				2.70					
								120				1.30					
								121				1.70					
								122				2.70					
								123				1.30					
								124				1.70					
								125				2.70					
								126									

Committente: Provincia di Pisa

Data 05/11/2007 - 07/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Calcinaia (PI) - via Marco Polo

Lavoro Indagini geognostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro Ih mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer Kg/cmq	S P T		Vane Test		
														Profondità	Numero colpi	Profondità	T Kg/cmq	
Ø 101						10 30 50 70 90												
												Terreno vegetale e/o materiale di riporto.						
												1.00						
												Limi argillosi da moderatamente consistenti a consistenti, di colore marrone.	4.00	1.50	2			
												2						
												2.50	3			2.00	1.50	
												2.50				2.50	1.00	
					C1 R	2.70							3.00					
						2.95							0.50	3.00	3		3.00	0.65
													3.70					
												Argille moderatamente consistenti, di colore marrone, intercalate a livelli di sabbie limose con presenza di piccoli clasti.			2			
												3.70			3		3.50	0.15
												Limi sabbiosi intercalati a livelli di sabbie limose complessivamente scarsamente addensate, di colore marrone.						
					C2 R	4.40							5.00			4		4.00
					4.65							5.00			4		5.00	0.20
											Sabbie e sabbie leggermente argillose, passanti dal colore marrone al colore grigio.							
											6.00			2		5.50	0.20	
											Sabbie e sabbie limoso-argillose scarsamente addensate e consistenti, di colore marrone passante al grigio.							
											6.00			3				
											6.00			4				
											Sabbie grossolane prevalenti scarsamente addensate, di colore grigio.							
											9.00			2				
											9.00			3				
											Ghiaie e ciottoli scarsamente addensati, con matrice sabbiosa grossolana.							
											10.5			4		10.8	0.70	
											10.7			4		11.0	0.70	
				C3 R	7.10							7.50						
					7.40							7.50			2			
											Argilla poco consistente, di colore grigio, con presenza di materiale organico.							
											9.00			4		11.5	0.60	
											10.5			4		12.0	0.50	
											10.5							
											10.5			3		13.0	0.50	
											13.5			4				
											13.5			6		14.0	1.25	
											0.25					14.5	1.00	
											0.25							
				C7 R	14.7							0.50						
					15.0							0.50						

CAMPIONI INDISTURBATI: 1

S = Shelby D = Denison
 O = Osterberg P = Percussione
 M = Mazier

CAMPIONI RIMANEGGIATI: 8

Note:

Note:

Cassetto n° 4
 Plezometro (ø 40) 18,0 m
 SPT eseguiti n° 9
 Pozzetto d'ispezione (non carrabile)

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Committente: Provincia di Pisa

Data 05/11/2007 - 07/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Calcinaia (PI) - via Marco Polo

Lavoro Indagini geognostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore siralet	Campioni	Quota campioni	CAROTTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer Kg/cmq	SPT		Vane Test	
														Profondità	Numero colpi	Profondità	T Kg/cmq
Ø 101						10 30 50 70 90							0,25	15,5	7	15,0	0,60
								16		Argilla poco consistente, di colore grigio, con presenza di materiale organico.							
								17		Sabbie poco addensate, di colore grigio, talvolta limose con presenza di materiale organico.			17,0	7			
						17,6			18						8		
						18,0			19		Limi argilloso-sabbiosi sarsamente consistenti, di colore grigio, con presenza di materiale organico.			18,5	5	18,3	0,20
									19						6	18,7	0,30
						19,5			20		Sabbie fini, di colore grigio.						
						20,0			21		Fine sondaggio						
									22								
									23								
								24									
								25									
								26									
								27									
								28									
								29									

CAMPIONI INDISTURBATI: 1
 S = Shelby D = Denison
 O = Osterberg P = Percussione
 M = Mazler
 CAMPIONI RIMANEGGIATI: 8

Note

Note:
 Cassette n° 4
 Plezometro (ø 40) 18,0 m
 SPT eseguiti n° 9
 Pozzetto d'ispezione (non carrabile)

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Committente: Provincia di Pisa

Data 08/11/2007 - 09/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Bientina (PI)

Lavoro Indagini geonostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strat. Campion	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	SPT		Vane Test				
												Profondità	Numero colpi	Profondità	τ Kg/cmq			
Ø 101												1,50						
											Limi argillosi color marrone, da moderatamente consistenti, a molto consistenti. Materiale di riporto e/o rimaneggiato.	3,50						
												4,00						
												4,20						
												3,75						
												1,50						
												1,60						
												0,50						
												2,00						
												0,75						
												1,50						
												1,50						
												0,50						
												3,00	5					
												5						
												5						
												3,80						
												0,30						
												4,30						
												0,20						
												4,50						
												3						
												5						
												5						
												6,00						
												4						
												4						
												5						
												6,50						
												0,25						
												7,30						
												0,50						
												7,50						
												3						
												4						
												4						
												8,70						
												0,70						
												1,50						
												3						
												3						
												2						
												9,00						
												3						
												3						
												2						
												10,0						
												0,20						
												0,50						
												0,50						
												1,50						
												12,0						
												2						
												3						
												2						
												12,5						
												0,40						
												0,50						
												12,8						
												0,35						
												0,25						
												0,50						
												13,4						
												0,50						
												13,5						
												0,50						
												14,0						
												5						
												6						
												14,3						
												0,30						
												14,7						
												0,30						

CAMPIONI INDISTURBATI: 1

S = Shelby D = Denison
O = Osterberg P = Percussione
M = Mazier

CAMPIONI RIMANEGGIATI: 9

Note:

Note:

Cassette n° 4
Plezometro (ø 40) m. 19
SPT eseguiti n° 9
Pozzetto d'ispezione (non carrabile)

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Committente: Provincia di Pisa

Data 09/11/2007 - 12/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Bientina (PI) - via del Marrucco

Lavoro Indagini geognostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campi	Quota campion	CAROTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer Kg/cmq	SPT		Vane Test	
														Profondità	Numero colpi	Profondità	τ Kg/cmq
Ø 101						10 30 50 70 90							1,50			0,30	0,90
									1			Limi sabbiosi color marrone. Materiale di rimaneggiato e/o di riporto.	1,00			0,70	0,80
									2			Sabbie fini e/o limose color marrone non addensate.	0,70			1,10	0,35
									3				0,50	3,00	4	2,80	0,28
									4							3,90	0,25
									5			Sabbie limose color grigio con presenza di materia organica, clasti di piccole / medie dimensioni.				4,20	0,17
									6				0,75	6,00	4	5,80	0,20
									7							7,00	0,20
									8							7,50	0,20
									9							8,30	0,30
									10							8,70	0,24
									11							9,00	
									12							10,0	0,35
									13							10,5	0,30
									14							12,0	
													0,25	12,0	3	12,1	0,28
																13,9	0,30
																14,5	0,88

CAMPIONI INDISTURBATI: 0

S = Shelby D = Denison
 O = Osterberg P = Percussione
 M = Mazier

CAMPIONI RIMANEGGIATI: 8

Note

Note:

Cassette n° 4
 Piezometro (ø 40) m. 19
 SPT eseguiti n° 9
 Pozzetto d'ispezione (non carrabile)

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Committente: Provincia di Pisa

Data 09/11/2007 - 12/11/2007

Quota piano campagna

Cantiere: Bientina (PI) - via del Marrucco

Lavoro Indagini geognostiche

Sistema di foro carotaggio continuo

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer Kg/cmq	SPT		Vane Test				
														Profondità	Numero colpi	Profondità	τ Kg/cmq			
Ø 101						10 30 50 70 90								15,0	6					
									16						5					
									17					16,5	7					
									18						5					
					C7 R	17,7				18					6					
						18,0				19					6					
						19,4				19		19,0	Argille color grigio poco consistenti, presenza di materiale organico.	0,25			19,2	0,25		
					C8 R	19,4				19		19,7	Torbe	0,20				19,6	0,30	
						19,7				20									19,9	0,35
										21			Fine Sondaggio							
									22											
									23											
									24											
									25											
									26											
									27											
									28											
									29											

CAMPIONI INDISTURBATI: 0

S = Shelby D = Denison
 O = Osterberg P = Percussione
 M = Mazier

CAMPIONI RIMANEGGIATI: 8

Note:

Note:

Cassette n° 4
 Piezometro (ø 40) m. 19
 SPT eseguiti n° 9
 Pozzetto d'ispezione (non carrabile)

MISURA FALDA ACQUIFERA:

**ANALISI DI LABORATORIO SUI CAMPIONI INDISTURBATI E RIMANEGGIATI RACCOLTI
DURANTE I SONDAGGI GEOGNOSTICI**

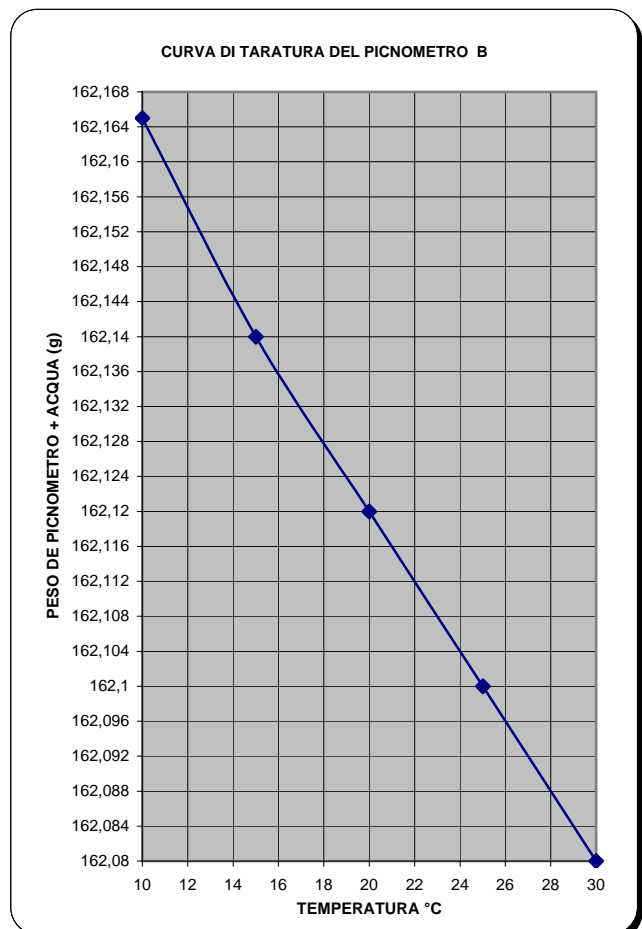
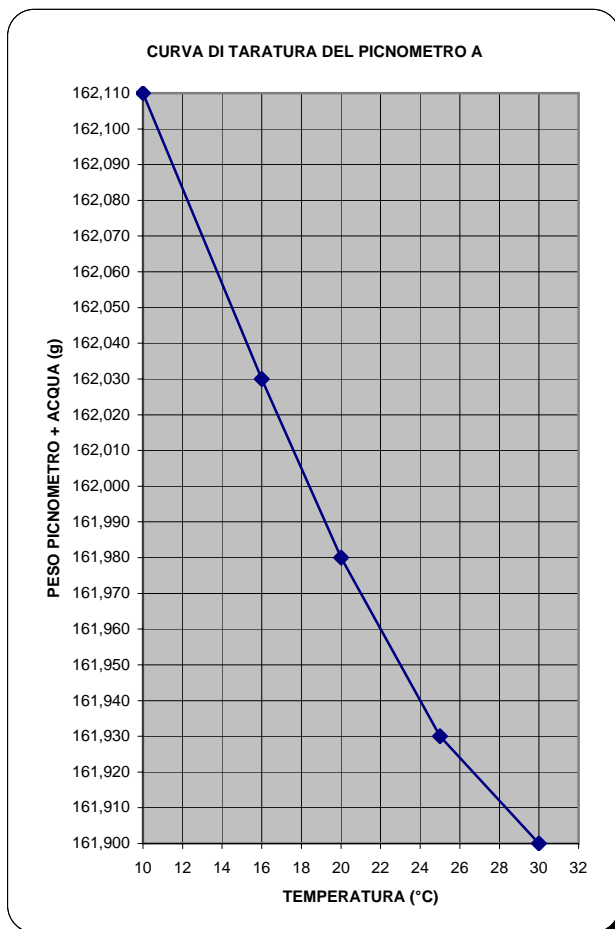
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

PSGBNT_12/07_S1_C9
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
S1-C9
17,20-17,50 m da p.c.
12-dic-07

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

n° prova (-)	1-A	2-B
peso secco netto (g)	35,640	36,280
p. picnometro-acqua-provino (g)	184,260	184,830
temperatura acqua (°C)	20,000	20,000
peso picnometro-acqua (g)	161,980	162,120
peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,67	2,67



peso specifico dei grani medio (g/cm³) 2,67

Francesco Marianetti
Il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

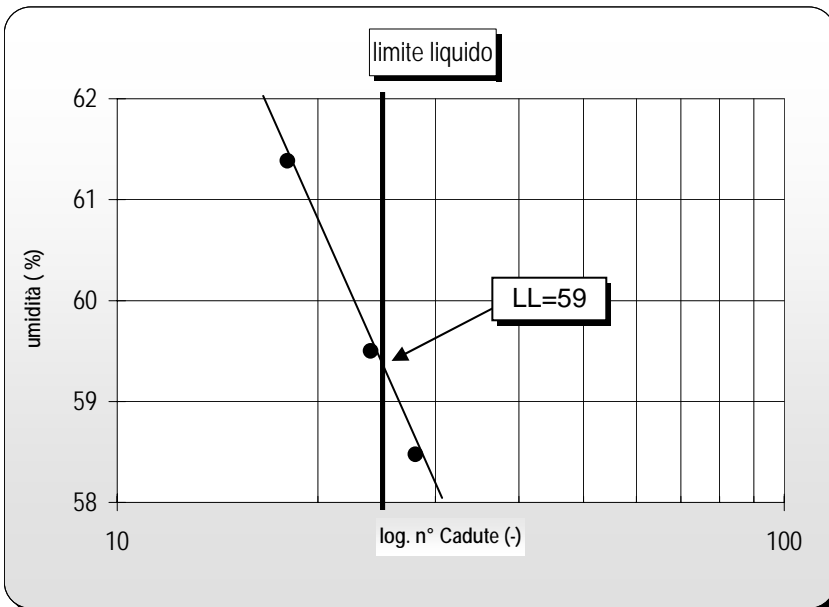
riferimento int. FSCBNT_12/07_S1_C9
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
sond./camp. S1-C9
profondità 17,20-17,50 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964)

cadute n°	limite liquido			l. plastico
	18	28	24	
recipiente n°	16	J1	M18	103
peso recipiente (gr)	2,43	2,73	2,81	2,43
idem + terra umida (gr)	14,55	16,66	13,05	30,37
idem + terra secca (gr)	9,94	11,52	9,23	23,97
peso acqua (gr)	4,61	5,14	3,82	6,40
peso terra secca (gr)	7,51	8,79	6,42	21,54
umidità (%)	61,38	58,48	59,50	29,71

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

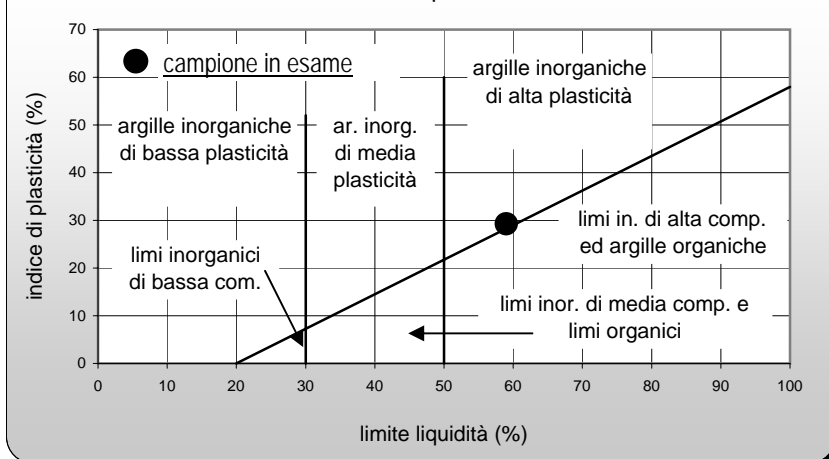
il campione è costituito da n° 2 settori pressoché omogenei; il primo, a partire dall'alto, ha uno spessore di circa 25,00 cm ed è costituito da una sabbia media addensata di colore grigio contenente inclusi lapidei di forma variabile e dimensioni centimetriche. Il secondo settore, dello spessore di circa 35 cm, è invece composto da un limo argilloso beige arancio secco, molto consistente e poco plastico. LE ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO SONO STATE REALIZZATE ESCLUSIVAMENTE SU QUEST'ULTIMA PORZIONE DEL CAMPIONE.

**umidità naturale** (CNR-UNI 10008; 1963)

recipiente n°	K5	F4
peso recipiente (gr)	2,54	2,52
rec. più terra umida (gr)	99,64	102,64
rec. più terra secca (gr)	81,21	83,55
peso acqua (gr)	18,43	19,09
peso terra secca (gr)	78,67	81,03
umidità naturale (%)	23,43	23,56

peso di volume (CNR anno VII n°40-1973)

fus. più saggio umido (gr)	145,85	146,03
tara fustella (gr)	49,64	49,64
peso saggio umido (gr)	96,22	96,40
volume fustella (cm ³)	47,53	47,53
peso di volume (t/m ³)	2,02	2,03

carta di plasticità**tabella riassuntiva**

peso di volume (KN/m ³)	20,26
umidità (%)	23,49
p. spec. dei grani (KN/m ³)	26,70
peso di vol secco (KN/m ³)	16,41
peso di vol saturo (KN/m ³)	20,26
indice dei pori (-)	0,63
grado di saturazione (%)	100,0
limite liquido (%)	59
limite plastico (%)	30
indice di consistenza (-)	1,21
indice di plasticità (-)	29
limite di ritiro (%)	-
porosità (-)	0,39

il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

referimento int. CDBNT_12/07_S1_C9
 committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 cantiere Variante SRT 439
 campione S1-C9
 profondità 17,20-17,50 m da p.c.
 data elaborazione 17-dic-07

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 24-85, D 2488-84, D 3282-83 ; AGI 1990

SETACCIATURA

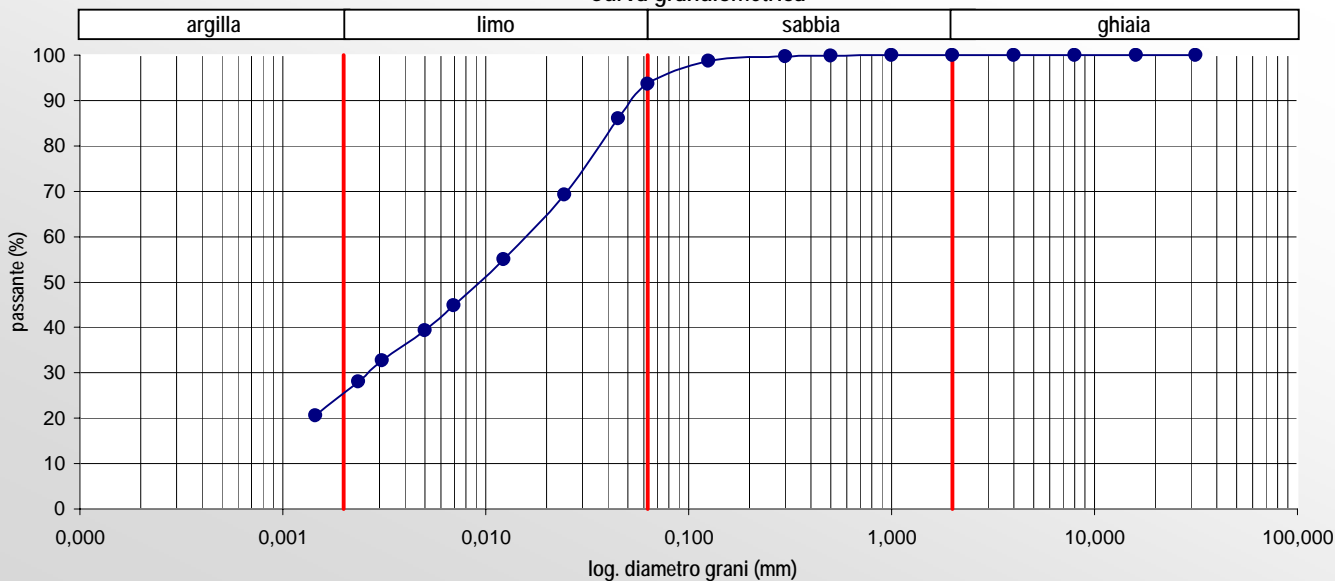
diametro setaccio (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
31,50	0,00	205,97	100,00
16,00	0,00	205,97	100,00
8,00	0,00	205,97	100,00
4,00	0,00	205,97	100,00
2,00	0,00	205,97	100,00
1,00	0,00	205,97	100,00
0,50	0,27	205,70	99,87
0,300	0,19	205,51	99,78
0,125	2,18	203,33	98,72
0,0630	10,45	192,88	93,65
peso del materiale sottoposto a setacciatura (g)			205,97

AREOMETRIA

correzione menisco	0,5
correzione dispersivo	-4
campione secco parziale (g)	40
peso specifico passante al 200 (g/cm ³)	2,67
peso specifico del liquido (g/cm ³)	1
passante al 200 (%)	0,94

data gg/mm/aa	ora h	ora m	tempo Δt (min)	temp. °C	lettura R	lettura corr. R'=R+Cm	cor. temp. Ct	diam. grani Φ (mm)	let. Rid. R"=R'+Dd+Cd	% parziale KR"	% somma KR"X
16-dic-07	9	59	1	14,00	26,50	27,00	0,000	0,0449	23,000	91,93	86,1
16-dic-07	10	2	4	14,00	22,00	22,50	0,000	0,0244	18,500	73,94	69,2
16-dic-07	10	16	18	14,00	18,20	18,70	0,000	0,0122	14,700	58,76	55,0
16-dic-07	10	58	60	14,00	15,50	16,00	0,000	0,0070	12,000	47,96	44,9
16-dic-07	11	58	120	14,00	14,00	14,50	0,000	0,0050	10,500	41,97	39,3
16-dic-07	15	26	328	15,00	12,00	12,50	0,250	0,0031	8,750	34,97	32,8
16-dic-07	19	45	587	14,00	11,00	11,50	0,000	0,0024	7,500	29,98	28,1
17-dic-07	13	16	1638	14,00	9,00	9,50	0,000	0,0014	49,500	21,98	20,6

Curva granulometrica



distribuzione percentuale del campione analizzato

ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
0,00	6,35	68,65	25,00

note

Francesco Maranetti
 il tecnico: Dr. Maranetti Geol. Francesco
 N°766
 ORDINE DEI GEOLGHI DELLA TOSCANA

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CDBNT_12/07_S1_C9
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S1-C9
cantiere Variante SRT 439
profondità 17,20-17,50 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 $4,8 \times 10^{-3}$

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	23,52	23,51	23,45	23,60
Peso di volume (γ - t/m^3)	2,02	2,03	2,02	2,00
Peso di volume secco (γ_d - t/m^3)	1,63	1,64	1,64	1,62
Carico assiale (σ_v - KPa)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		82,66	127,31	171,97
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		84,75	125,31	172,89
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,15	0,20	0,28
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		1,54	2,05	2,90
Umidità finale (w %)		21,65	21,20	20,97

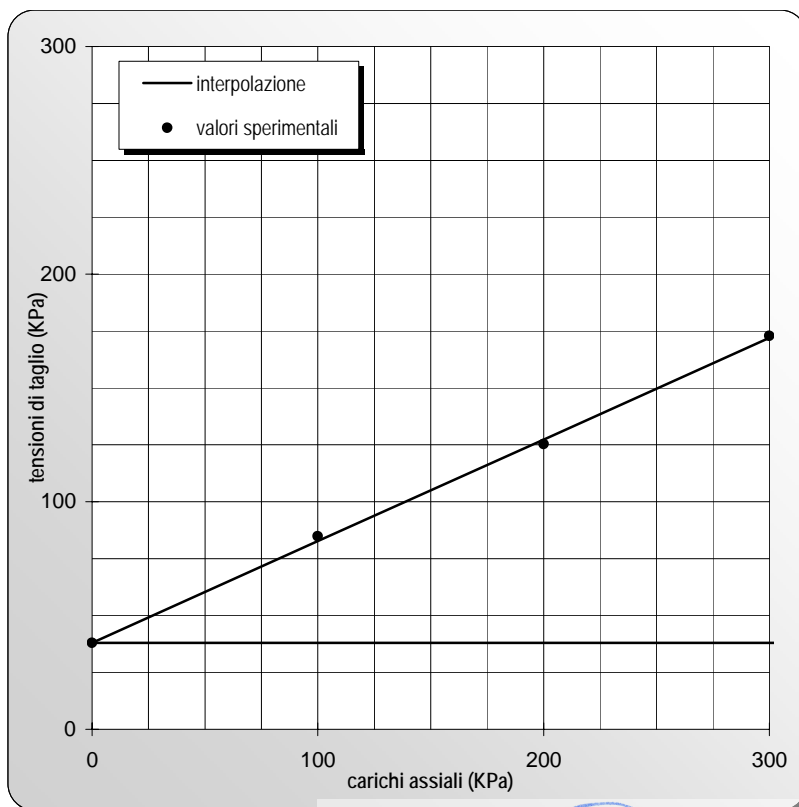
dimensioni del provino


Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm^3)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito ($^\circ$)	24
Coesione int. (KPa)	38,00




 Dott. Francesco
 Ordine dei Geologi della Toscana
 N° 766

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CUBNT_12/07_S1_C9
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S1-C9
cantiere Variante SRT 439
profondità 17,20-17,50 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	23,60	23,63	23,37	23,81
Peso di volume (γ - t/m ³)	2,03	2,01	2,03	2,04
Peso di volume secco (γ_d - t/m ³)	1,64	1,63	1,65	1,65
Carico assiale (σ_v - KPa)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		77,00	102,00	127,01
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		78,24	101,64	128,31
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,10	0,43	0,70
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		3,54	3,97	4,25
Umidità finale (w%)		20,11	19,95	19,53

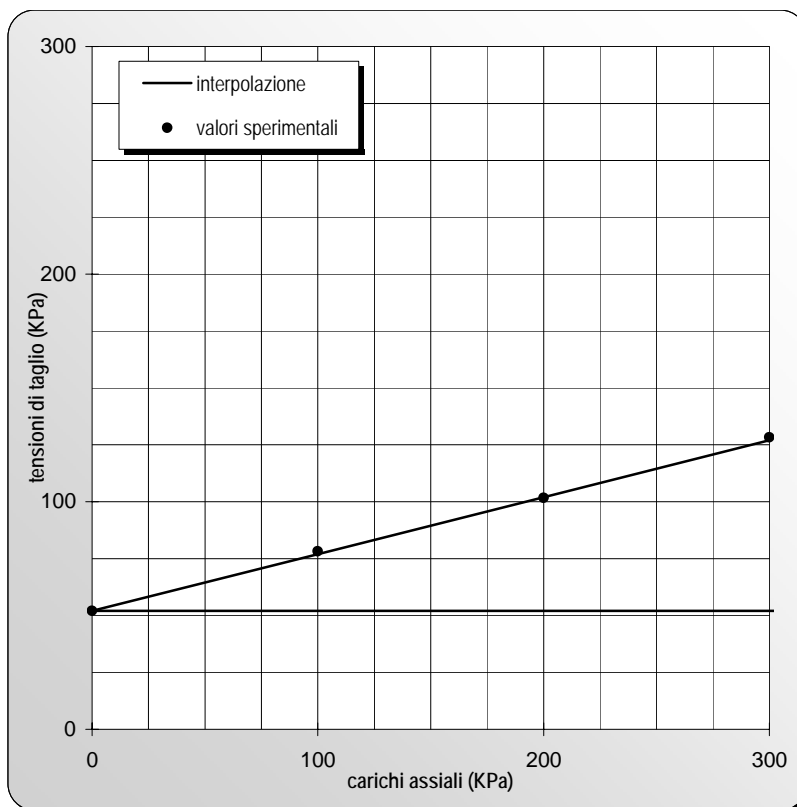
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	14
Coesione int. (KPa)	52,00



Francesco Marianetti
il tecnico: Dr. Marianetti geol. Francesco
OPRIMEI GEOLOGI DELLA
ROMA
MARIANETTI
N° 766
FIR

BIERREGI srl
 sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

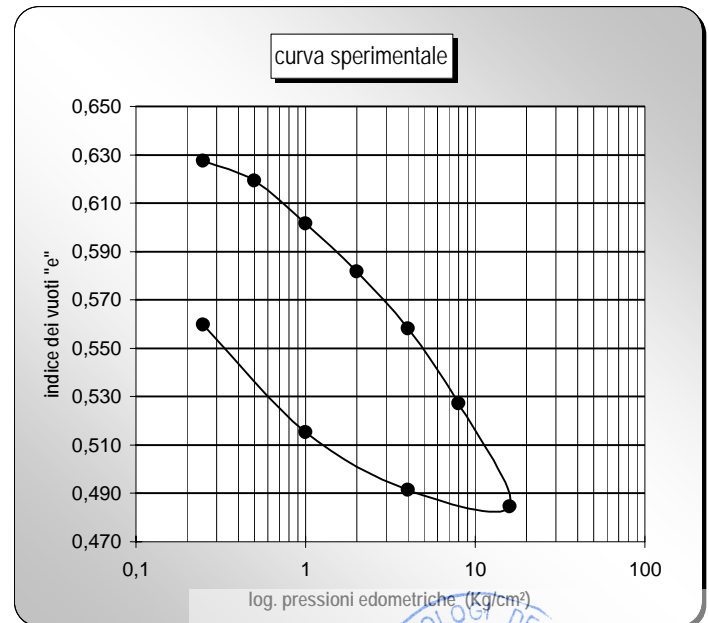
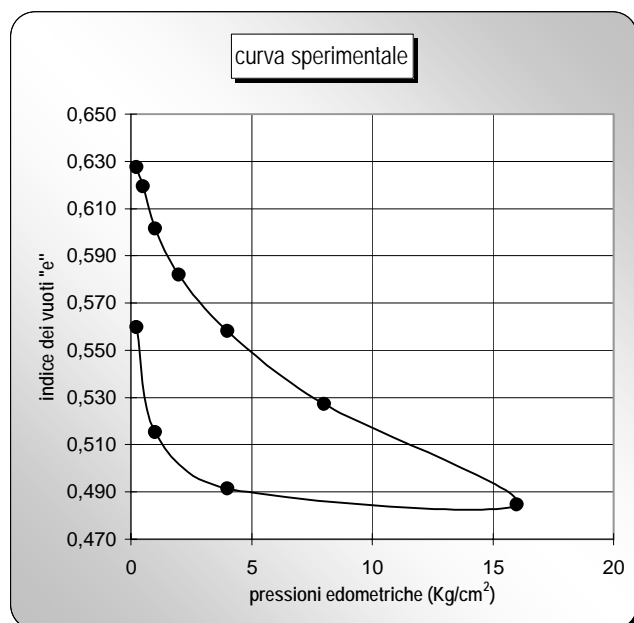
riferimento int.
 committente
 cantiere
 sond.-camp.
 profondità
 data elaborazione

EDOBNT_12/07_S1_C9
 Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 Variante SRT 439
 S1-C9
 17,20-17,50 m da p.c.
 12-dic-07

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
 (ASTM D 2435-80, D 4186-82)

caratteristiche fisiche del provino			caratteristiche fisiche del campione	
	iniziali	finali		
Altezza (cm)	2,03	1,94	Stato del campione	indisturbato
Diametro (cm)	7,10	7,10	Peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,67
Volume (cm ³)	80,46	76,86	Limite liquido (%)	59
Area (cm ²)	39,64	39,64	Limite plastico (%)	30
Peso umido (g)	162,35	160,54	indice plastico (%)	29
Peso secco (g)	-	49,48	Umidità (%)	23,49
Peso di volume umido (g/cm ³)	2,02	2,09	indice di consistenza (-)	1,21
Peso di volume essiccato (g/cm ³)	1,63	1,74	caratteristiche meccaniche	
Umidità (%)	23,49	20,04	indice di compressibilità (C _c)	0,141
Indice dei pori (-)	0,634	0,560	indice di rigonfiamento (C _s)	0,042
Grado di saturazione (%)	98,91	100	osservazioni:	

Pressioni (Kg/cm ²)	Indice vuoti (e)	Deformaz. (DH - mm)	Deformaz. (e _v - %)	Ind. Compr. (av - cm ² /Kg)	Coeff. Compr. (mv - cm ² /Kg)	Mod. Edomet. (Ed - Kg/cm ²)
0	0,634	0	0	-	-	-
0,25	0,628	0,080	0,400	0,0261	0,0160	62,50
0,5	0,619	0,180	0,900	0,0327	0,0200	50,00
1	0,601	0,400	2,000	0,0360	0,0220	45,45
2	0,582	0,640	3,200	0,0196	0,0120	83,33
4	0,558	0,930	4,650	0,0118	0,0073	137,93
8	0,527	1,310	6,550	0,0078	0,0047	210,53
16	0,485	1,830	9,150	0,0053	0,0033	307,69
4	0,491	1,747	8,733	NOTE:		
1	0,515	1,454	7,271			
0,25	0,560	0,910	4,550			



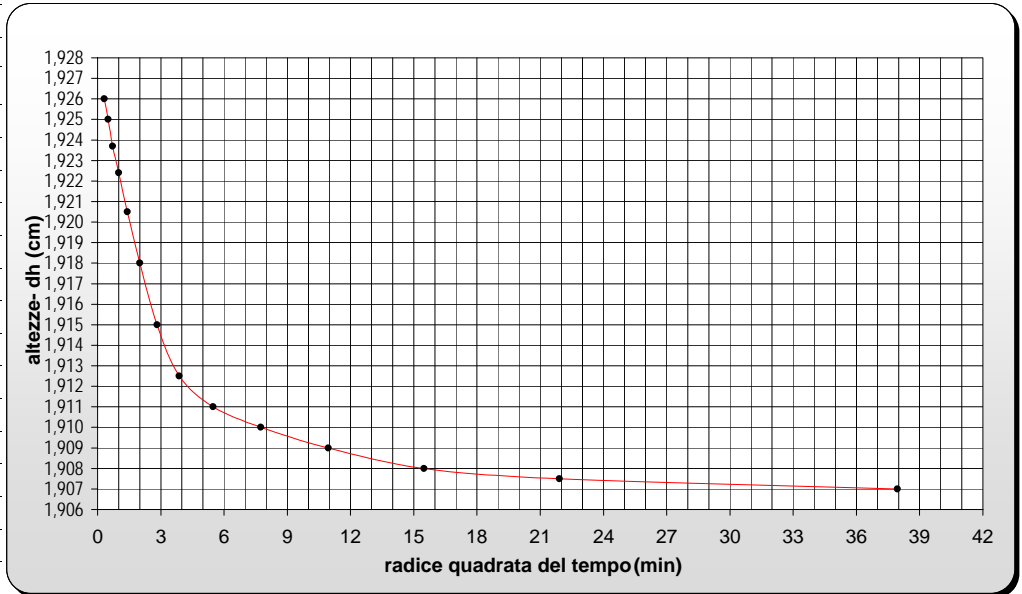
Francisco
 Ingegnere
 Dr. Geol. Marianetti Francesco



PROVA EDOMETRICA: CEDIMENTI NEL TEMPO

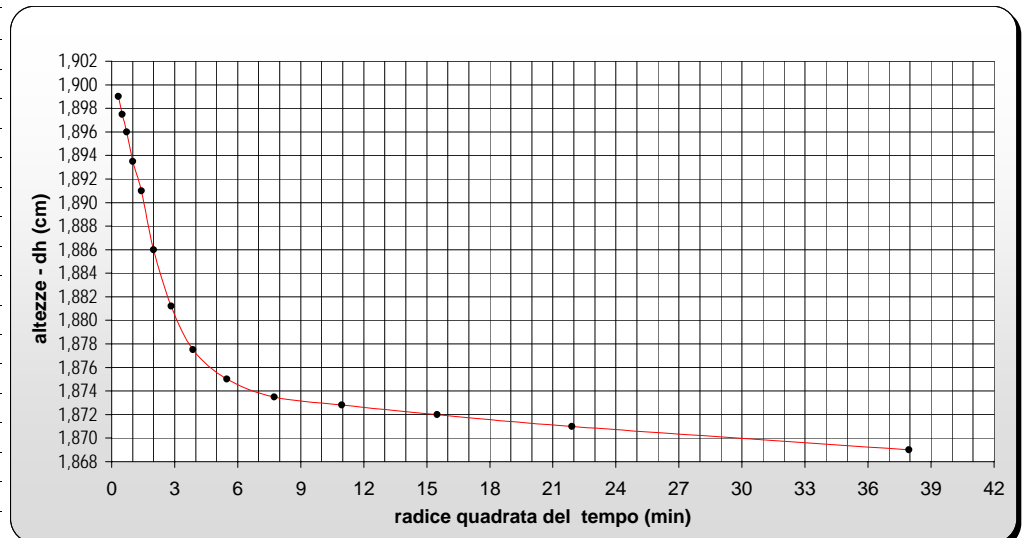
stima del coefficiente di consolidazione primaria (C_v) attraverso il metodo di Taylor (1948)

carico (Kpa)		
400		
$t^{0,5}$	σ_h	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	0,740	1,926
0,500	0,750	1,925
0,710	0,763	1,924
1,000	0,776	1,922
1,410	0,795	1,921
2,000	0,820	1,918
2,830	0,850	1,915
3,870	0,875	1,913
5,480	0,890	1,911
7,740	0,900	1,910
10,950	0,910	1,909
15,490	0,920	1,908
21,910	0,925	1,908
37,950	0,930	1,907



carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm ² /sec)	(cm ² /Kg)	(cm/sec)
400	1,9275	4,5	5,18	1,9135	1,91210	1,9198	135,00	1,34E-03		

carico (Kpa)		
800		
$t^{0,5}$	σ_h	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	1,010	1,899
0,500	1,025	1,898
0,710	1,040	1,896
1,000	1,065	1,894
1,410	1,090	1,891
2,000	1,140	1,886
2,830	1,188	1,881
3,870	1,225	1,878
5,480	1,250	1,875
7,740	1,265	1,874
10,950	1,272	1,873
15,490	1,280	1,872
21,910	1,290	1,871
37,950	1,310	1,869



carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm ² /sec)	(cm ² /Kg)	(cm/sec)
800	1,9010	4,3	4,95	1,8800	1,87790	1,88945	153,60	1,14E-03		

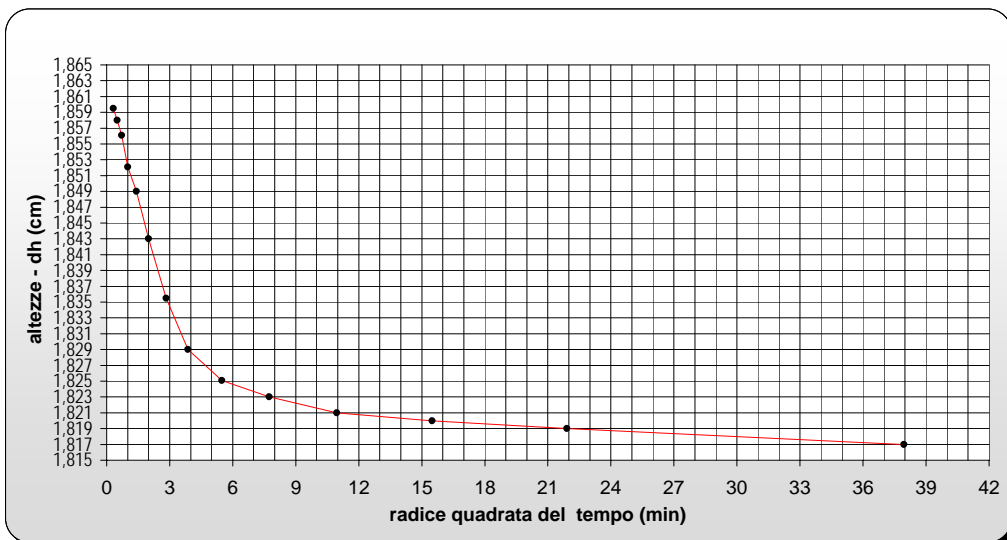
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CMNTMPBNT_12/07_S1_C9
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
sond.-camp. S1-C9
profondità 17,20-17,50 m da p.c.
data elaborazione 22-dic-07

PROVA EDOMETRICA: CEDIMENTI NEL TEMPO

stima del coefficiente di consolidazione primaria (C_v) attraverso il metodo di Taylor (1948)

carico (Kpa)		
1600		
$t^{0,5}$	σ_h	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	1,405	1,860
0,500	1,420	1,858
0,710	1,439	1,856
1,000	1,479	1,852
1,410	1,510	1,849
2,000	1,570	1,843
2,830	1,645	1,836
3,870	1,710	1,829
5,480	1,749	1,825
7,740	1,770	1,823
10,950	1,790	1,821
15,490	1,800	1,820
21,910	1,810	1,819
37,950	1,830	1,817



carico (Kpa)	D_0 (cm)	$t^{0,5}A$ (min)	$1,15 * t^{0,5}A$ (min)	D_{90} (cm)	D_{100} (cm)	D_{50} (cm)	t_{50} (sec)	c_v (cm^2/sec)	m_v (cm^2/Kg)	K (cm/sec)
1600	1,8620	4,8	5,52	1,8290	1,82570	1,84385	216,60	7,73E-04		

Il tecnico Dr. Marianetti geol. Francesco

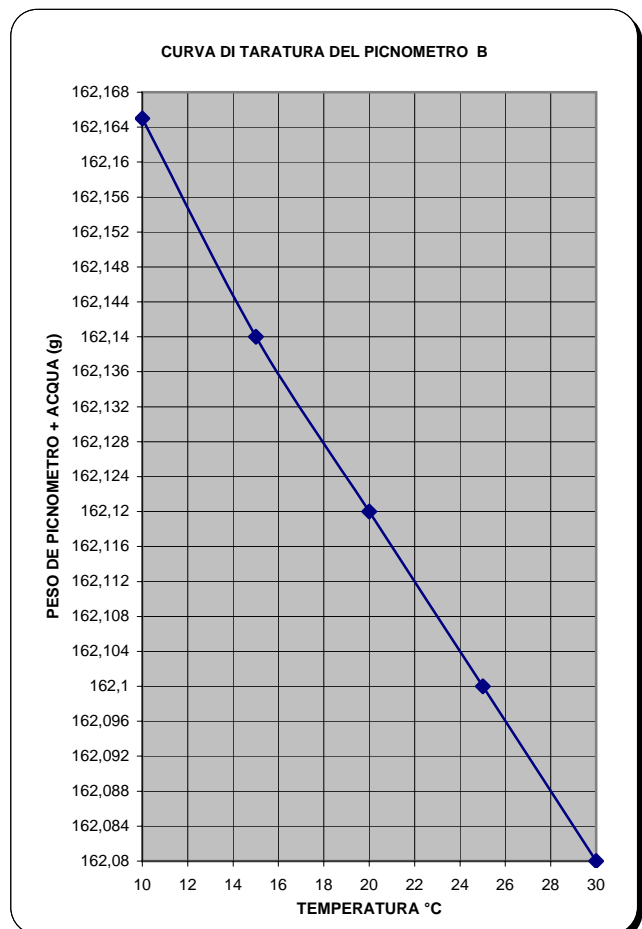
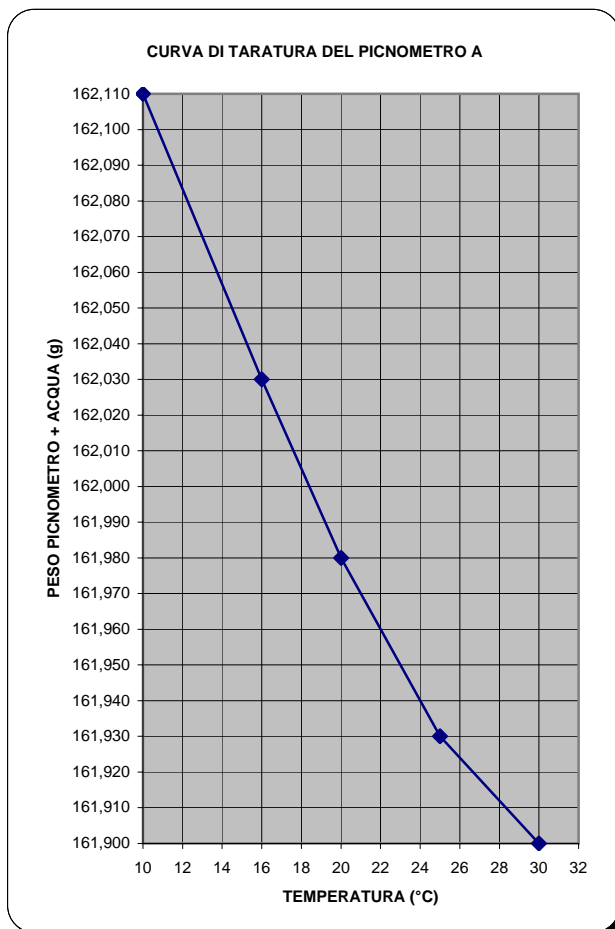



BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. PSGBNT_12/07_S2_C1
committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. S2-C1
profondità 6,00-6,50 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

n° prova (-)	1-A	2-B
peso secco netto (g)	34,580	34,680
p. picnometro-acqua-provino (g)	183,645	183,890
temperatura acqua (°C)	20,000	20,000
peso picnometro-acqua (g)	161,980	162,120
peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,68	2,69



peso specifico dei grani medio (g/cm³) **2,68**

Francesco Marianetti
il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. FSCBNT_12/07_S2_C1
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
sond./camp. S2-C1
profondità 6,00-6,50 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964)

cadute n°	limite liquido			l. plastico
	21	31	34	
recipiente n°	M20	121	M15	J6
peso recipiente (gr)	2,75	2,51	2,70	2,70
idem + terra umida (gr)	15,28	14,56	13,57	25,99
idem + terra secca (gr)	11,62	11,09	10,45	21,77
peso acqua (gr)	3,66	3,47	3,12	4,22
peso terra secca (gr)	8,87	8,58	7,75	19,07
umidità (%)	41,26	40,44	40,26	22,13

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

il campione è costituito da un unico settore pressoché omogeneo formato da un limo argilloso sabbioso di colore grigio azzurro; detto materiale era inoltre contraddistinto da un discreto grado di plasticità e da una consistenza moderata.

umidità naturale (CNR-UNI 10008; 1963)

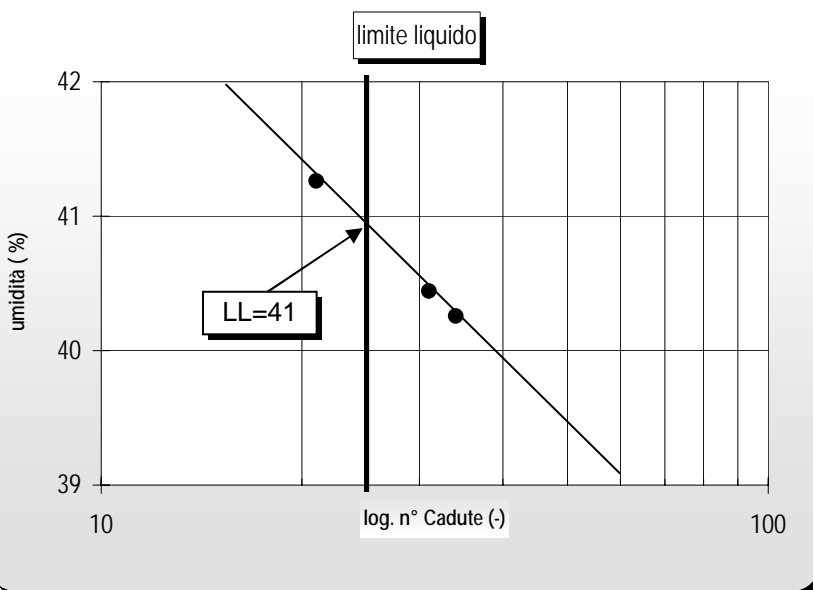
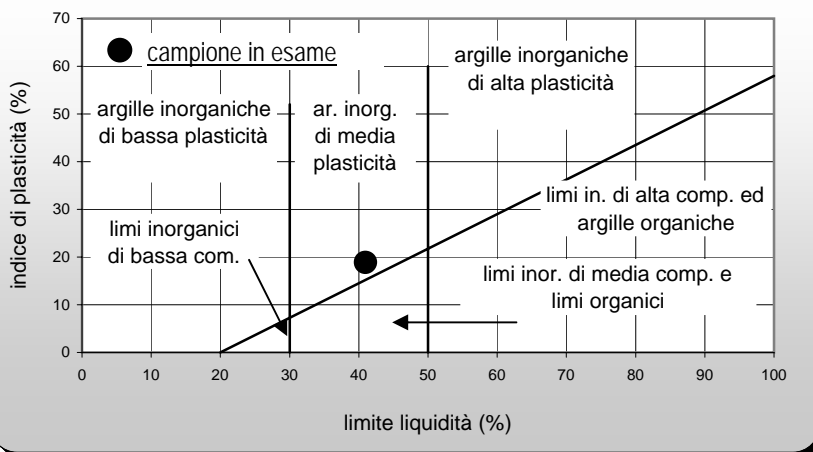
recipiente n°	$\gamma 9$	F5
peso recipiente (gr)	2,56	2,55
rec. più terra umida (gr)	126,38	87,19
rec. più terra secca (gr)	96,55	66,78
peso acqua (gr)	29,83	20,41
peso terra secca (gr)	93,99	64,23
umidità naturale (%)	31,74	31,78

peso di volume (CNR anno VII n°40-1973)

fus. più saggio umido (gr)	136,21	136,04
tara fustella (gr)	49,64	49,64
peso saggio umido (gr)	86,58	86,41
volume fustella (cm ³)	47,53	47,53
peso di volume (t/m ³)	1,82	1,82

tabella riassuntiva

peso di volume (KN/m ³)	18,20
umidità (%)	31,76
p. spec. dei grani (KN/m ³)	26,80
peso di vol secco (KN/m ³)	13,81
peso di vol saturo (KN/m ³)	18,66
indice dei pori (-)	0,94
grado di saturazione (%)	90,5
limite liquido (%)	41
limite plastico (%)	22
indice di consistenza (-)	0,49
indice di plasticità (-)	19
limite di ritiro (%)	-
porosità (-)	0,48

**carta di plasticità**

Francesco Marjanetti
INGEGNERE
N°766
il tecnico Dr. Geol. Marjanetti Francesco

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

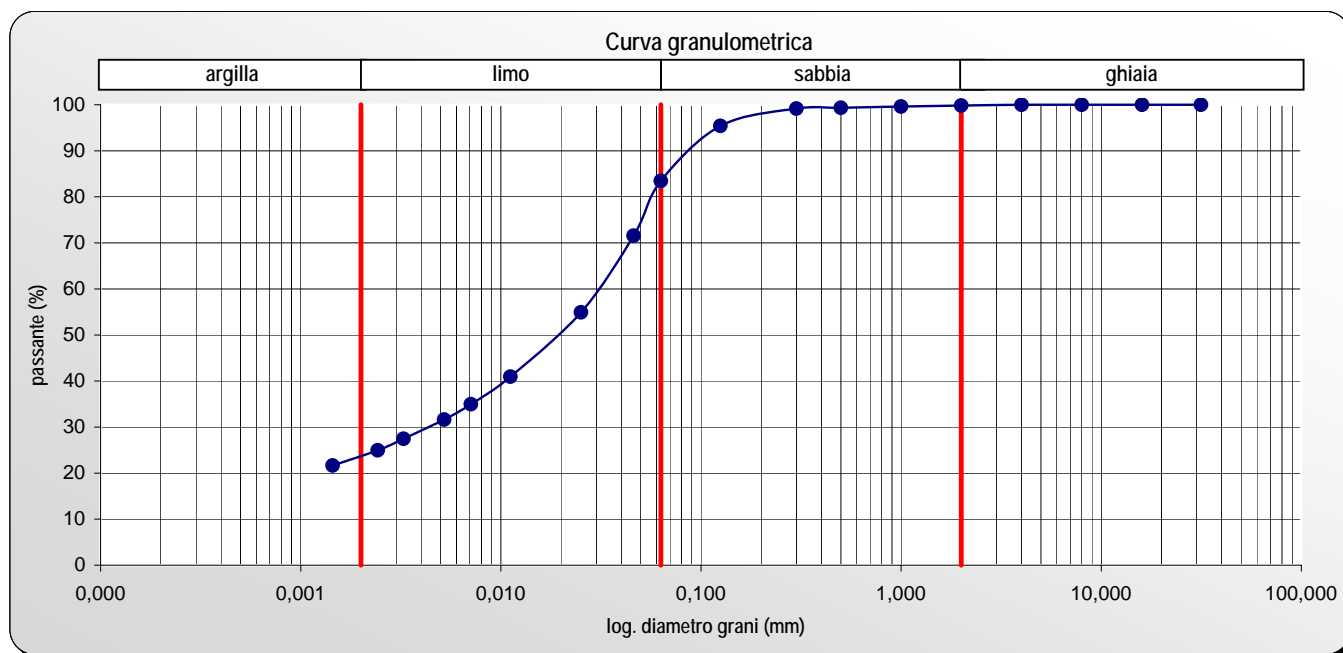
referimento int. CDBNT_12/07_S2_C1
 committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 cantiere Variante SRT 439
 campione S2-C1
 profondità 6,00-6,50 m da p.c.
 data elaborazione 17-dic-07

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 24-85, D 2488-84, D 3282-83 ; AGI 1990

SETACCIATURA			
diametro setaccio (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
31,50	0,00	216,35	100,00
16,00	0,00	216,35	100,00
8,00	0,00	216,35	100,00
4,00	0,00	216,35	100,00
2,00	0,38	215,97	99,83
1,00	0,42	215,55	99,63
0,50	0,60	214,96	99,36
0,300	0,44	214,51	99,15
0,125	8,10	206,41	95,41
0,0630	25,82	180,59	83,47
peso del materiale sottoposto a setacciatura (g)			216,35

AREOMETRIA											
correzione menisco	0,5										
correzione dispersivo	-4										
campione secco parziale (g)	40										
peso specifico passante al 200 (g/cm ³)	2,68										
peso specifico del liquido (g/cm ³)	1										
passante al 200 (%)	0,83										
data gg/mm/aa	ora h	ora m	tempo Δt (min)	temp. °C	lettura R	lettura corr. R'=R+Cm	cor. temp. Ct	diam. grani Φ (mm)	let. Rid. R"=R'+Dd+Cd	% parziale KR"	% somma KR"X
16-dic-07	10	37	1	14,00	25,00	25,50	0,000	0,0461	21,500	85,74	71,6
16-dic-07	10	40	4	14,00	20,00	20,50	0,000	0,0251	16,500	65,80	54,9
16-dic-07	10	59	23	14,00	15,80	16,30	0,000	0,0112	12,300	49,05	40,9
16-dic-07	11	36	60	14,00	14,00	14,50	0,000	0,0071	10,500	41,88	35,0
16-dic-07	12	30	114	14,00	13,00	13,50	0,000	0,0052	9,500	37,89	31,6
16-dic-07	15	30	294	15,00	11,50	12,00	0,250	0,0033	8,250	32,90	27,5
16-dic-07	19	49	553	14,00	11,00	11,50	0,000	0,0024	7,500	29,91	25,0
17-dic-07	13	20	1604	14,00	10,00	10,50	0,000	0,0014	50,500	25,92	21,6



distribuzione percentuale del campione analizzato

ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
0,17	16,35	59,47	24,00

note

Francesco
 tecnico: Dr. Marianelli geol. Francesco
 N° 766

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CDBNT_12/07_S2_C1
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S2-C1
cantiere Variante SRT 439
profondità 6,00-6,50 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 $4,8 \times 10^{-3}$

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	31,68	31,65	31,70	31,68
Peso di volume ($\gamma - t/m^3$)	1,85	1,85	1,84	1,85
Peso di volume secco ($\gamma_d - t/m^3$)	1,40	1,40	1,40	1,41
Carico assiale ($\sigma_v - KPa$)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		55,57	98,15	140,72
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		56,89	96,54	142,35
Def. verticale a rottura ($s_v - mm$)		0,46	0,48	0,52
Def. trasversale a rottura ($s_o - mm$)		3,56	3,85	4,10
Umidità finale (w%)		31,10	28,35	26,34

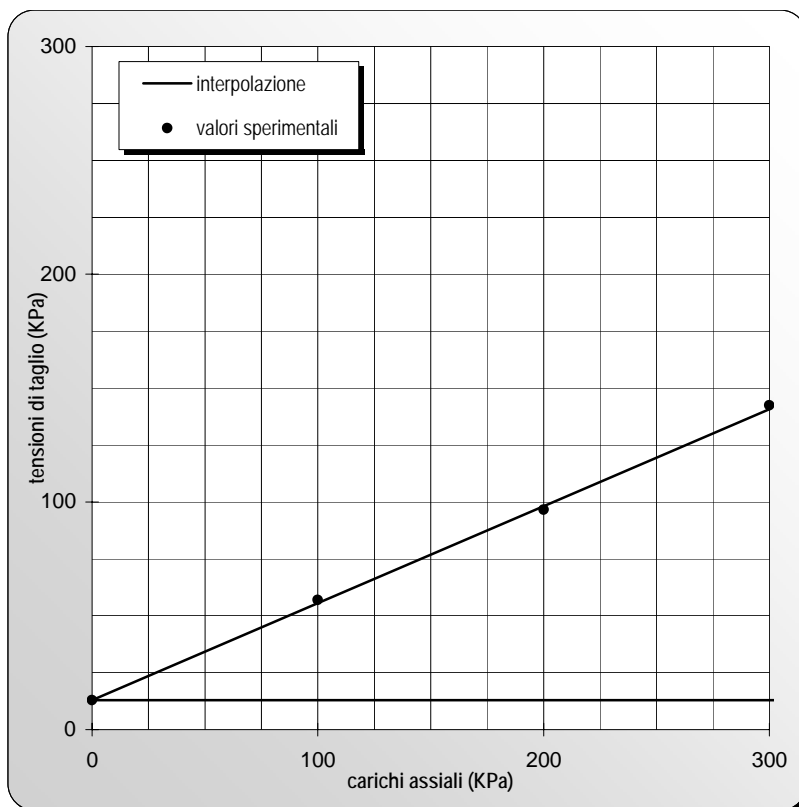
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	23
Coesione int. (KPa)	13,00



Francesco Mariarelli
il tecnico Dr. Mariarelli, geol. Francesco
CRIMEE GEOLOGI DELLA
DOTT. ES. MARIARELLI
N° 766

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CUBNT_12/07_S2_C1
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S2-C1
cantiere Variante SRT 439
profondità 6,00-6,50 m da p.c.
data elaborazione 24-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	31,66	31,48	31,86	31,64
Peso di volume (γ - t/m^3)	1,83	1,82	1,82	1,83
Peso di volume secco (γ_d - t/m^3)	1,39	1,39	1,38	1,39
Carico assiale (σ_v - KPa)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		47,68	65,36	83,04
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		48,75	64,19	84,76
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		1,03	1,49	2,04
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		5,75	5,75	5,75
Umidità finale ($w\%$)		31,32	31,20	30,15

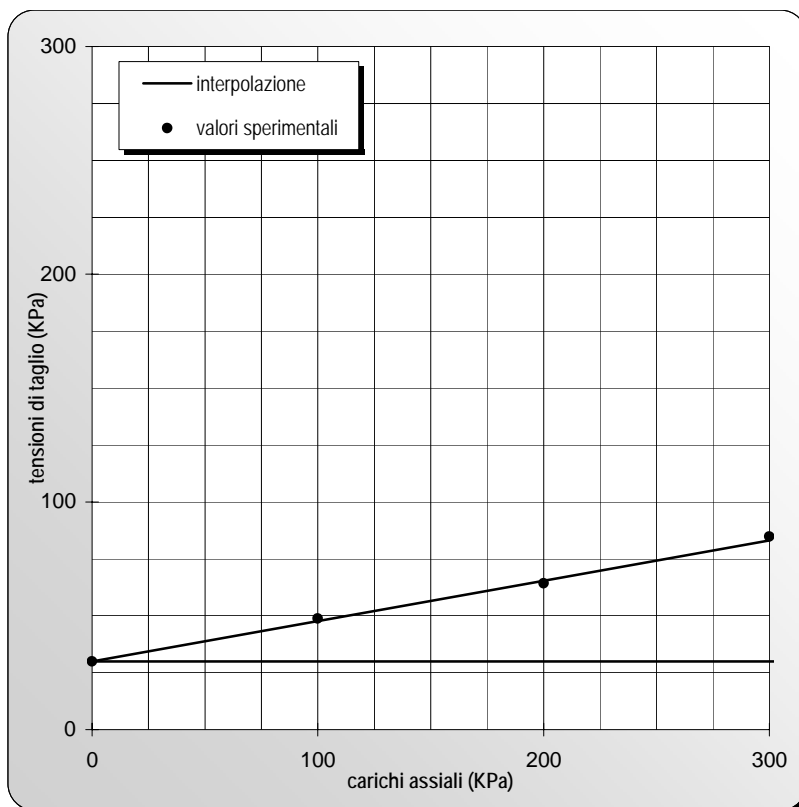
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm^3)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito ($^\circ$)	10
Coesione int. (KPa)	30,00



Francesco Marinelli
il tecnico: Dr. Marinelli geol. Francesco
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
MARINELLI
N° 766

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. ELLBNT_12/07_S2_C1
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. S2-C1
profondità 6,00-6,50 m da p.c.
data elaborazione 20-dic-07

ESPANSIONE LATERALE LIBERA - ASTM D 2166-85

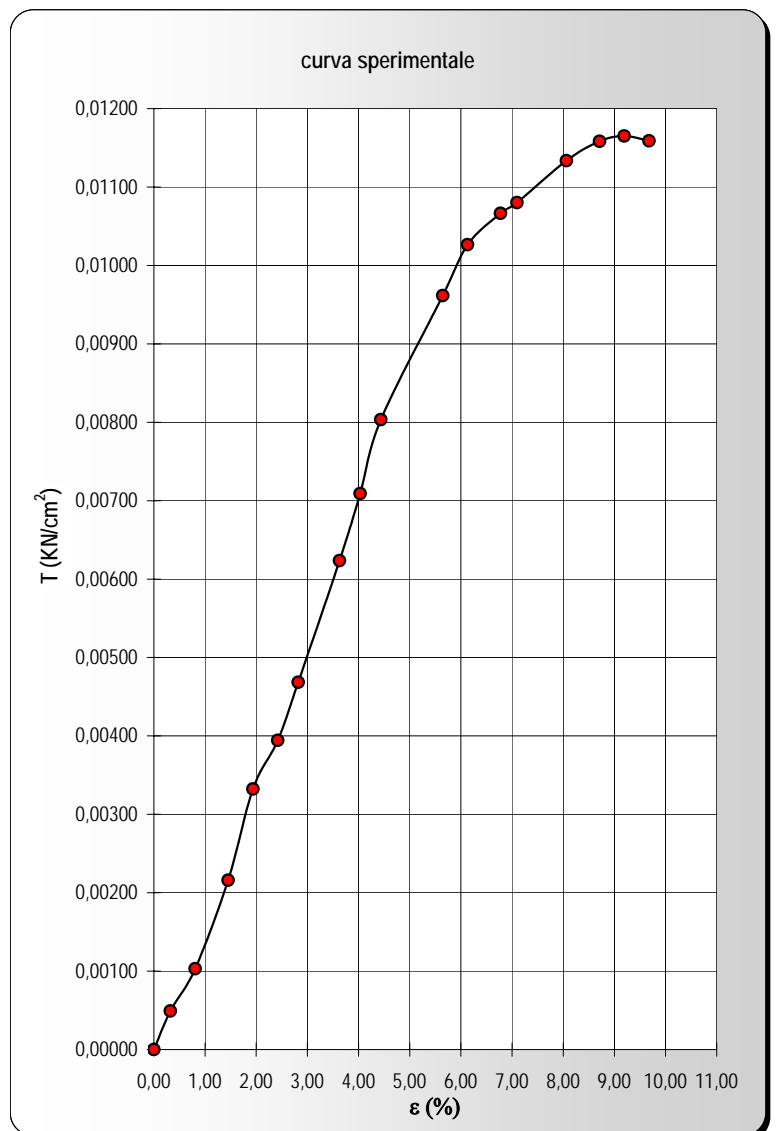
caratteristiche iniziali del provino

umidità	(%)	31,76
peso di volume	(Kn/m ³)	18,31
altezza iniziale del provino	(mm)	62,00
diametro del provino	(mm)	50,00
sezione iniziale del provino	(cm ²)	19,63

legenda

NY	lettura di deformazione
S	carico assiale
NL	lettura al comparatore dell'anello
A	area corretta
T	tensione di compressione

NY	NL	ϵ	A	S	T
(mm)	(μ m)	(%)	(cm ²)	(KN)	(KN/cm ²)
0,00	0,00	0,00	19,63	0,0000	0,00000
0,20	20,00	0,32	19,69	0,0097	0,00049
0,50	40,00	0,81	19,78	0,0204	0,00103
0,90	60,00	1,45	19,91	0,0430	0,00216
1,20	130,00	1,94	20,01	0,0665	0,00332
1,50	155,00	2,42	20,11	0,0793	0,00394
1,75	185,00	2,82	20,20	0,0946	0,00468
2,25	205,00	3,63	20,36	0,1270	0,00624
2,50	215,00	4,03	20,45	0,1450	0,00709
2,75	245,00	4,44	20,54	0,1650	0,00803
3,50	400,00	5,65	20,80	0,2000	0,00962
3,80	470,00	6,13	20,91	0,2146	0,01026
4,20	487,00	6,77	21,05	0,2245	0,01066
4,40	495,00	7,10	21,12	0,2282	0,01080
5,00	500,00	8,06	21,35	0,2420	0,01134
5,40	521,00	8,71	21,50	0,2490	0,01158
5,70	546,00	9,19	21,61	0,2518	0,01165
6,00	546,00	9,68	21,73	0,2518	0,01159



deformazione a rottura	5,7	(%)	
pressione finale di rottura	0,01165	(KN/cm ²)	
coesione non drenata	5,83	(N/cm ²)	58,25 (KPa)

Francesco
 Ingegnere
 DOTT. ING. FRANCESCO MARIANI
 N° 766
 CRIMINALI
 GIURISPRUDENZA
 GIURISPRUDENZA
 GIURISPRUDENZA

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

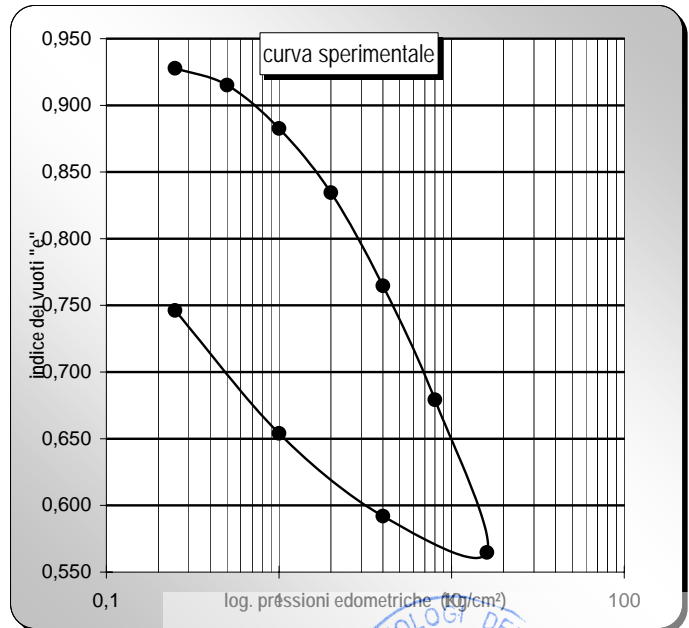
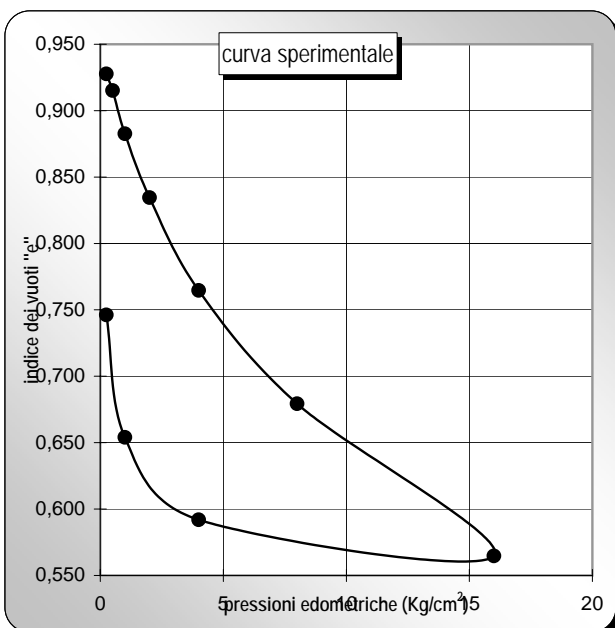
riferimento int.
 committente
 cantiere
 sond.-camp.
 profondità
 data elaborazione

EDOBNT_12/07_S2_C1
 Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 Variante SRT 439
 S2-C1
 6,00-6,50 m da p.c.
 12-dic-07

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
 (ASTM D 2435-80, D 4186-82)

caratteristiche fisiche del provino			caratteristiche fisiche del campione	
	iniziali	finali		
Altezza (cm)	2,03	1,83	Stato del campione	indisturbato
Diametro (cm)	7,12	7,12	Peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,68
Volume (cm ³)	80,92	72,90	Limite liquido (%)	41
Area (cm ²)	39,86	39,86	Limite plastico (%)	22
Peso umido (g)	147,18	141,16	Indice plastico (%)	19
Peso secco (g)	-	49,48	Umidità (%)	31,76
Peso di volume umido (g/cm ³)	1,82	1,94	Indice di consistenza (-)	0,49
Peso di volume essiccato (g/cm ³)	1,38	1,49	caratteristiche meccaniche	
Umidità (%)	31,76	29,71	Indice di compressibilità (C _c)	0,380
Indice dei pori (-)	0,941	0,746	Indice di rigonfiamento (C _s)	0,100
Grado di saturazione (%)	90,42	100	osservazioni:	

Pressioni (Kg/cm ²)	Indice vuoti (e)	Deformaz. (DH - mm)	Deformaz. (e _v - %)	Ind. Compr. (av - cm ² /Kg)	Coeff. Compr. (mv - cm ² /Kg)	Mod. Edomet. (Ed - Kg/cm ²)
0	0,941	0	0	-	-	-
0,25	0,928	0,140	0,700	0,0544	0,0280	35,71
0,5	0,915	0,270	1,350	0,0505	0,0260	38,46
1	0,883	0,605	3,025	0,0650	0,0335	29,85
2	0,835	1,100	5,500	0,0480	0,0248	40,40
4	0,765	1,820	9,100	0,0349	0,0180	55,56
8	0,679	2,700	13,500	0,0214	0,0110	90,91
16	0,565	3,880	19,400	0,0143	0,0074	135,59
4	0,592	3,599	17,995	NOTE:		
1	0,654	2,960	14,801			
0,25	0,746	2,010	10,050			



Franco...
 Dott. Geo. Marinelli Francesco
 CRIMINALI GEOLOGY DELTA
 MARINELLI FRANCESCO
 N° 766

BIERREGI srl
 sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

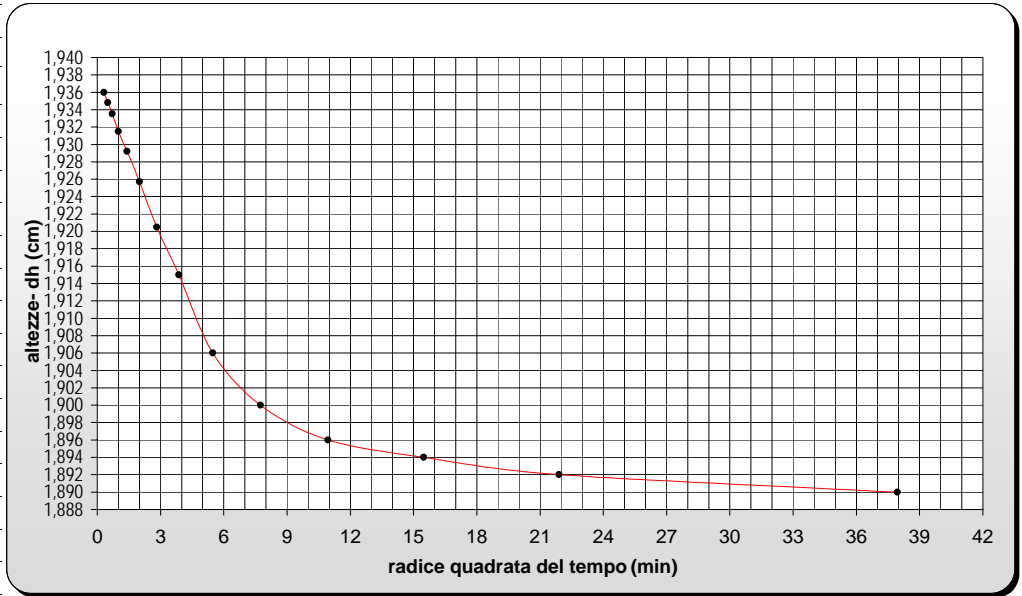
riferimento int.
 committente
 cantiere
 sond.-camp.
 profondità
 data elaborazione

CMNTMPBNT_12/07_S2_C1
 Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
 Variante SRT 439
 S2-C1
 6,00-6,50 m da p.c.
 22-dic-07

PROVA EDOMETRICA: CEDIMENTI NEL TEMPO

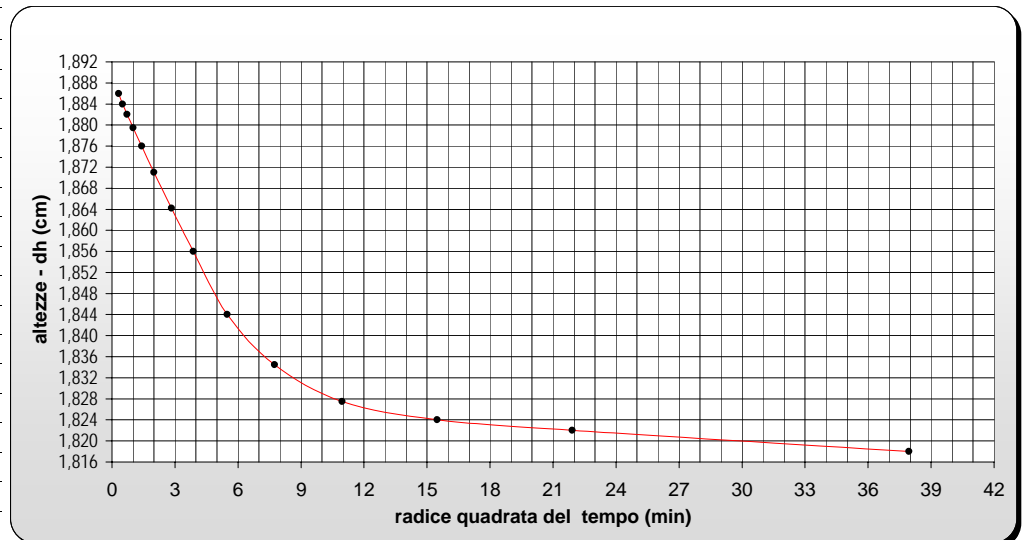
stima del coefficiente di consolidazione primaria (C_v) attraverso il metodo di Taylor (1948)

carico (Kpa)		
200		
$t^{0,5}$	σ_h	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	0,640	1,936
0,500	0,652	1,935
0,710	0,665	1,934
1,000	0,685	1,932
1,410	0,708	1,929
2,000	0,743	1,926
2,830	0,795	1,921
3,870	0,850	1,915
5,480	0,940	1,906
7,740	1,000	1,900
10,950	1,040	1,896
15,490	1,060	1,894
21,910	1,080	1,892
37,950	1,100	1,890



carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm ² /sec)	(cm ² /Kg)	(cm/sec)
200	1,9380	8	9,20	1,9023	1,89873	1,918365	576,00	3,15E-04		

carico (Kpa)		
400		
$t^{0,5}$	σ_h	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	1,140	1,886
0,500	1,160	1,884
0,710	1,180	1,882
1,000	1,205	1,880
1,410	1,240	1,876
2,000	1,290	1,871
2,830	1,358	1,864
3,870	1,440	1,856
5,480	1,560	1,844
7,740	1,655	1,835
10,950	1,725	1,828
15,490	1,760	1,824
21,910	1,780	1,822
37,950	1,820	1,818

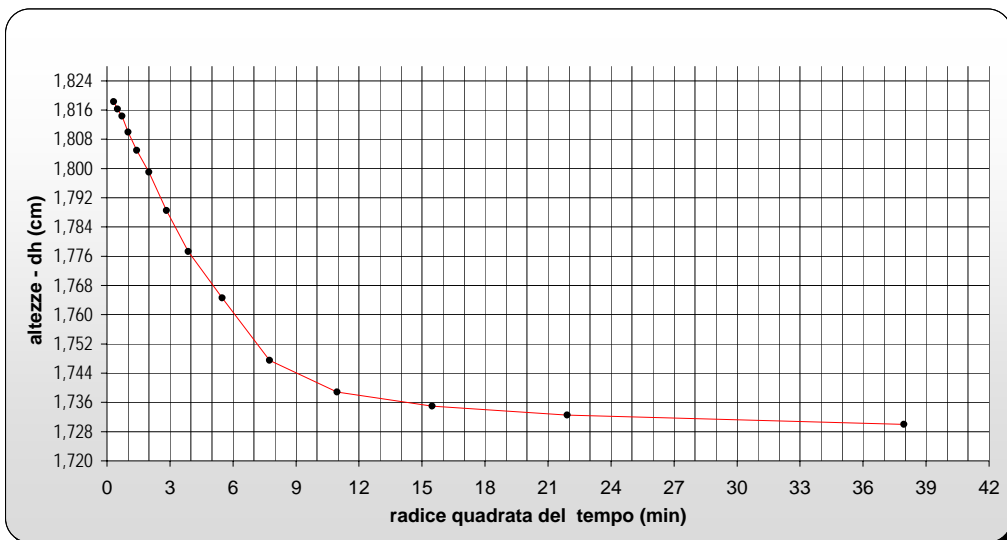


carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm ² /sec)	(cm ² /Kg)	(cm/sec)
400	1,8880	8,2	9,43	1,8400	1,83520	1,8616	614,40	2,78E-04		

PROVA EDOMETRICA: CEDIMENTI NEL TEMPO

stima del coefficiente di consolidazione primaria (C_v) attraverso il metodo di Taylor (1948)

carico (Kpa)		
800		
$t^{0,5}$	ch	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	1,817	1,818
0,500	1,837	1,816
0,710	1,857	1,814
1,000	1,900	1,810
1,410	1,950	1,805
2,000	2,010	1,799
2,830	2,115	1,789
3,870	2,227	1,777
5,480	2,354	1,765
7,740	2,525	1,748
10,950	2,612	1,739
15,490	2,650	1,735
21,910	2,675	1,733
37,950	2,700	1,730



carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm^2/sec)	(cm^2/Kg)	(cm/sec)
800	1,8220	8,6	9,89	1,7640	1,75820	1,7901	437,00	3,61E-04		

Francesco Marianetti
Il tecnico Dr. Marianetti geol. Francesco

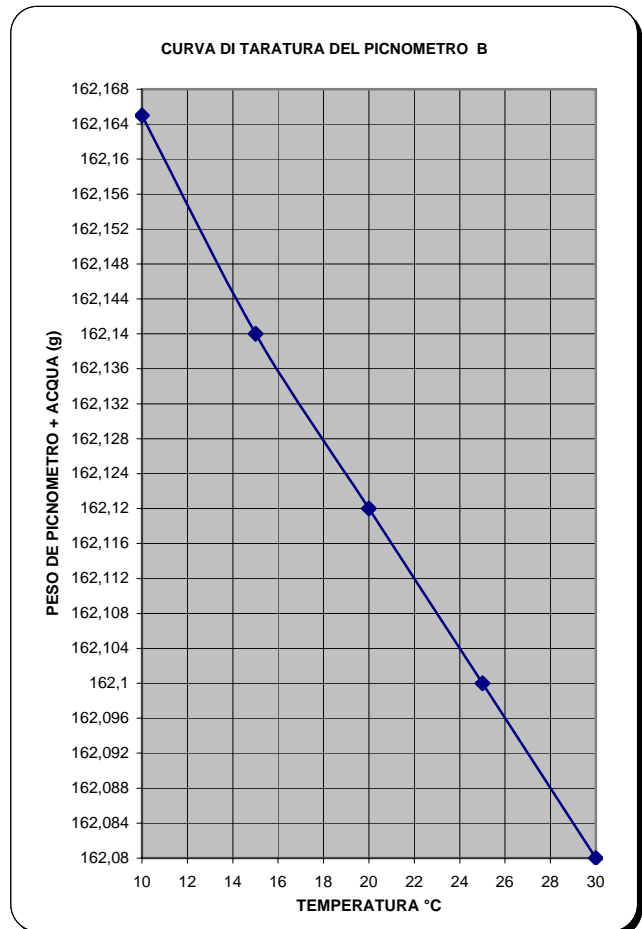
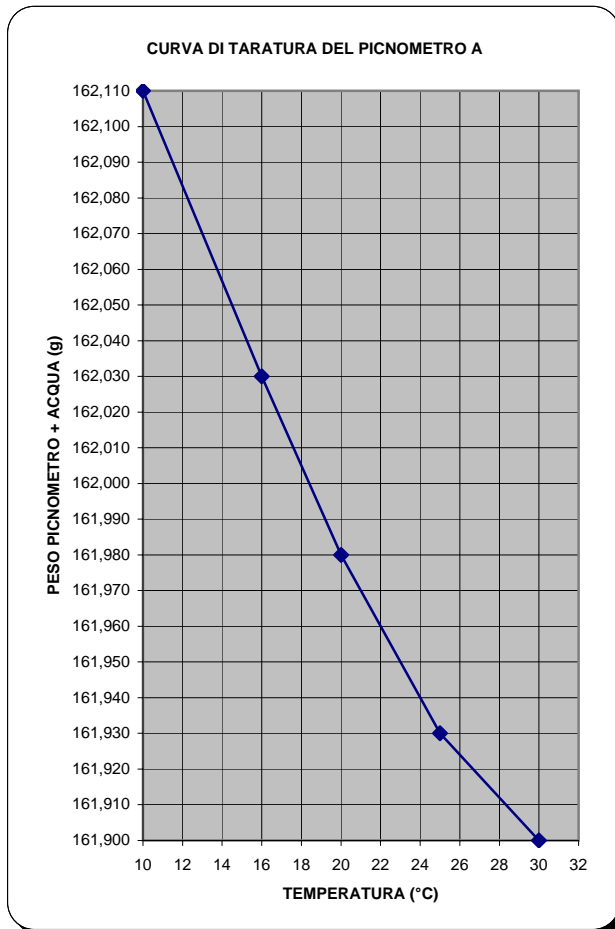
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

PSGBNT_12/07_S3_C6
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
S3-C6
12,00-12,50 m da p.c.
12-dic-07

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

n° prova (-)	1-A	2-B
peso secco netto (g)	32,650	33,470
p. picnometro-acqua-provino (g)	182,390	183,050
temperatura acqua (°C)	22,000	21,000
peso picnometro-acqua (g)	161,960	162,116
peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,67	2,67



peso specifico dei grani medio (g/cm³) 2,67

Francesco Marianetti
GEOLOGI DELLA
PROVINCIA DI PISA
MARIANETTI
N° 766
il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

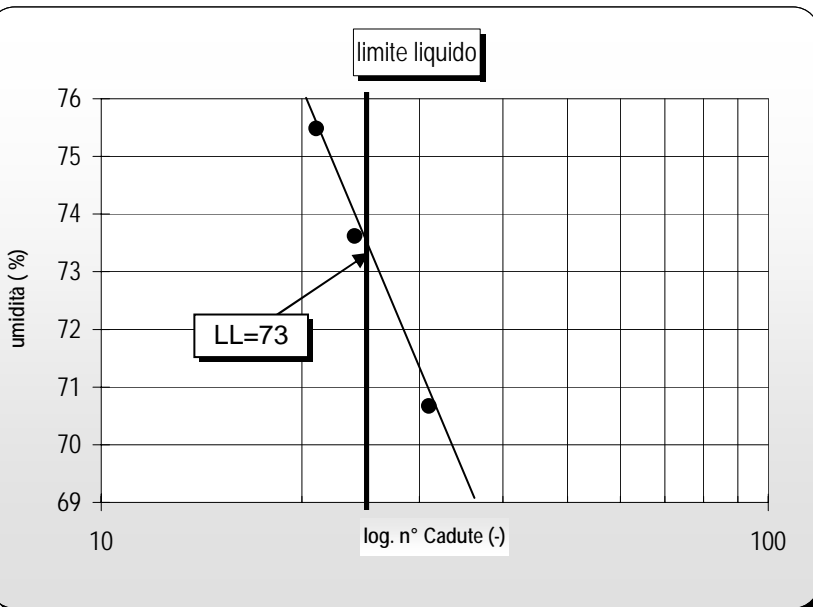
riferimento int. FSCBNT_12/07_S3_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
sond./camp. S3-C6
profondità 12,00-12,50 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964)

cadute n°	limite liquido			l. plastico
	21	24	31	
recipiente n°	6	β4	J5	γ10
peso recipiente (gr)	2,95	2,43	2,75	2,41
idem + terra umida (gr)	18,41	16,58	23,64	20,08
idem + terra secca (gr)	11,76	10,58	14,99	15,31
peso acqua (gr)	6,65	6,00	8,65	4,77
peso terra secca (gr)	8,81	8,15	12,24	12,90
umidità (%)	75,48	73,62	70,67	36,98

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

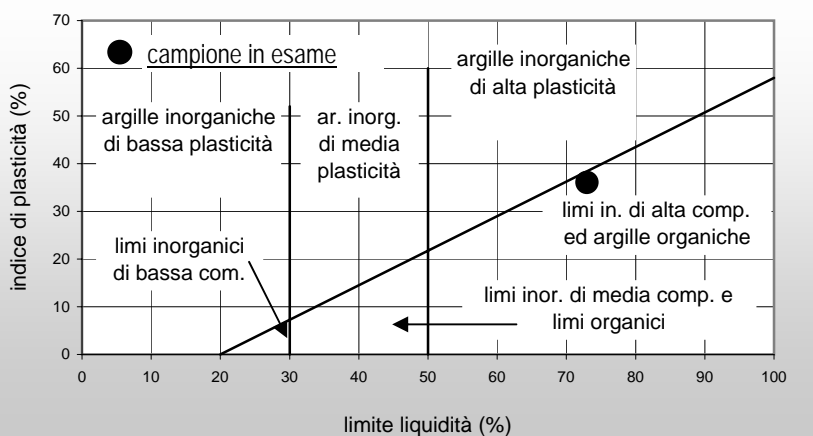
il campione è costituito da un unico settore pressochè omogeneo costituito da un limo con argilla di colore grigio azzurro; detto materiale era inoltre contraddistinto da un elevato grado d'umidità naturale, una consistenza scarsa (paragonabile a quella che caratterizza il fango) ed una plasticità elevata. Per inciso negli ultimi 5,00 cm del campione (quelli più profondi) è stato rinvenuto un livello di natura torbosa.

**umidità naturale** (CNR-UNI 10008; 1963)

recipiente n°	X15	F7
peso recipiente (gr)	2,54	2,55
rec. più terra umida (gr)	69,14	104,83
rec. più terra secca (gr)	45,39	68,34
peso acqua (gr)	23,75	36,49
peso terra secca (gr)	42,85	65,79
umidità naturale (%)	55,43	55,46

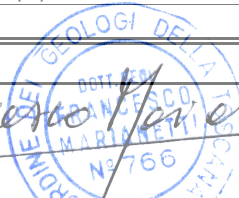
peso di volume (CNR anno VII n°40-1973)

fus. più saggio umido (gr)	129,12	129,19
tara fustella (gr)	49,64	49,64
peso saggio umido (gr)	79,49	79,56
volume fustella (cm ³)	47,53	47,53
peso di volume (t/m ³)	1,67	1,67

carta di plasticità**tabella riassuntiva**

peso di volume (KN/m ³)	16,73
umidità (%)	55,45
p. spec. dei grani (KN/m ³)	26,70
peso di vol secco (KN/m ³)	10,76
peso di vol saturo (KN/m ³)	16,73
indice dei pori (-)	1,48
grado di saturazione (%)	100,0
limite liquido (%)	73
limite plastico (%)	37
indice di consistenza (-)	0,49
indice di plasticità (-)	36
limite di ritiro (%)	-
porosità (-)	0,60

Francesco Marianetti



BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

referimento int. CDBNT_12/07_S3_C6
 committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 cantiere Variante SRT 439
 campione S3-C6
 profondità 12,00-12,50 m da p.c.
 data elaborazione 17-dic-07

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 24-85, D 2488-84, D 3282-83 ; AGI 1990

SETACCIATURA

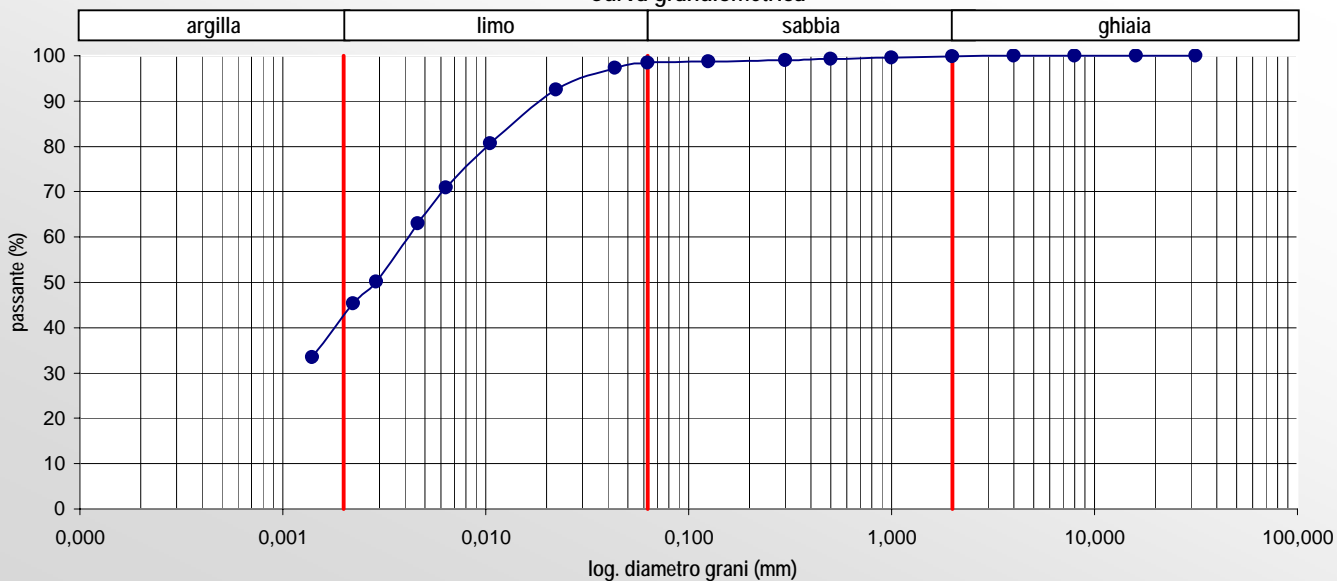
diametro setaccio (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
31,50	0,00	210,19	100,00
16,00	0,00	210,19	100,00
8,00	0,00	210,19	100,00
4,00	0,00	210,19	100,00
2,00	0,44	209,75	99,79
1,00	0,47	209,28	99,57
0,50	0,47	208,82	99,35
0,300	0,56	208,26	99,08
0,125	0,72	207,53	98,74
0,0630	0,49	207,05	98,50
peso del materiale sottoposto a setacciatura (g)			210,19

AREOMETRIA

correzione menisco	0,5
correzione dispersivo	-4
campione secco parziale (g)	40
peso specifico passante al 200 (g/cm ³)	2,67
peso specifico del liquido (g/cm ³)	1
passante al 200 (%)	0,99

data gg/mm/aa	ora h	ora m	tempo Δt (min)	temp. °C	lettura R	lettura corr. R'=R+Cm	cor. temp. Ct	diam. grani Φ (mm)	let. Rid. R"=R'+Dd+Cd	% parziale KR"	% somma KR"X
16-dic-07	9	50	1	14,00	28,20	28,70	0,000	0,0433	24,700	98,73	97,2
16-dic-07	9	53	4	14,00	27,00	27,50	0,000	0,0222	23,500	93,93	92,5
16-dic-07	10	9	20	14,00	24,00	24,50	0,000	0,0105	20,500	81,94	80,7
16-dic-07	10	49	60	14,00	21,50	22,00	0,000	0,0064	18,000	71,95	70,9
16-dic-07	11	49	120	14,00	19,50	20,00	0,000	0,0046	16,000	63,95	63,0
16-dic-07	15	25	336	15,00	16,00	16,50	0,250	0,0029	12,750	50,96	50,2
16-dic-07	19	44	595	14,00	15,00	15,50	0,000	0,0022	11,500	45,97	45,3
17-dic-07	13	15	1646	14,00	12,00	12,50	0,000	0,0014	52,500	33,97	33,5

Curva granulometrica



distribuzione percentuale del campione analizzato

ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
0,21	1,29	55,50	43,00

note


 Il tecnico: Dr. Marianetti geol. Francesco


BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CDBNT_12/07_S3_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S3-C6
cantiere Variante SRT 439
profondità 12,00-12,50 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 $4,8 \times 10^{-3}$

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	55,52	55,42	55,52	55,63
Peso di volume (γ - t/m^3)	1,68	1,66	1,69	1,67
Peso di volume secco (γ_d - t/m^3)	1,08	1,07	1,09	1,07
Carico assiale (σ_v - KPa)		50,00	100,00	150,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		19,25	38,50	57,75
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		20,32	37,21	58,28
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,22	0,67	1,25
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		2,97	3,83	4,62
Umidità finale ($w\%$)		48,82	43,45	37,54

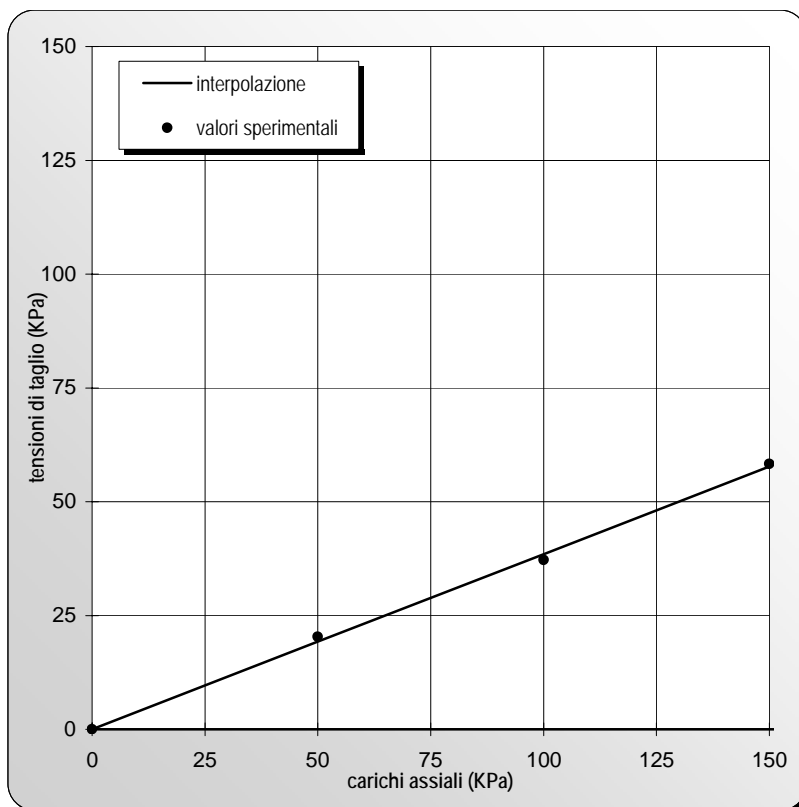
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm^3)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito ($^\circ$)	21
Coesione int. (KPa)	0,00



Francesco
 DOTT. ING. FRANCESCO MARIANETTI
 N° 766
 ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA

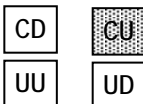
BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CUBNT_12/07_S3_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S3-C6
cantiere Variante SRT 439
profondità 12,00-12,50 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova



Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	55,46	55,32	55,39	55,68
Peso di volume (γ - t/m^3)	1,66	1,68	1,64	1,66
Peso di volume secco (γ_d - t/m^3)	1,07	1,08	1,06	1,07
Carico assiale (σ_v - KPa)		50,00	100,00	150,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		16,66	27,31	37,97
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		17,51	26,41	38,93
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,69	1,83	2,76
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		1,50	2,76	3,61
Umidità finale (w %)		54,41	51,04	49,54

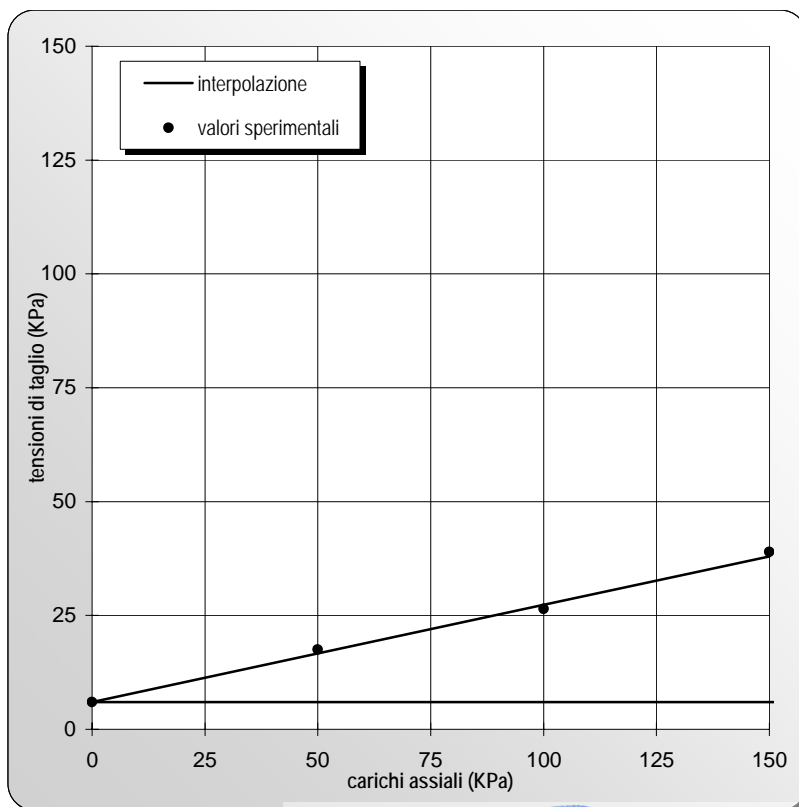
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm^3)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito ($^\circ$)	12
Coesione int. (KPa)	6,00




 Tecnico: D. Marinelli, geol. Francesco


BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. UUBNT_12/07_S3_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S3-C6
cantiere Variante SRT 439
profondità 12,00-12,50 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto taglio

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	55,34	55,23	55,59	55,21
Peso di volume (γ - t/m ³)	1,69	1,69	1,71	1,68
Peso di volume secco (γ_d - t/m ³)	1,09	1,09	1,10	1,08
Carico assiale (σ_v - KPa)		50,00	100,00	150,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		26,94	34,88	42,82
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		27,42	33,21	43,63
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,73	0,89	1,31
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		2,00	2,50	3,00
Umidità finale (w%)		53,71	52,51	50,53

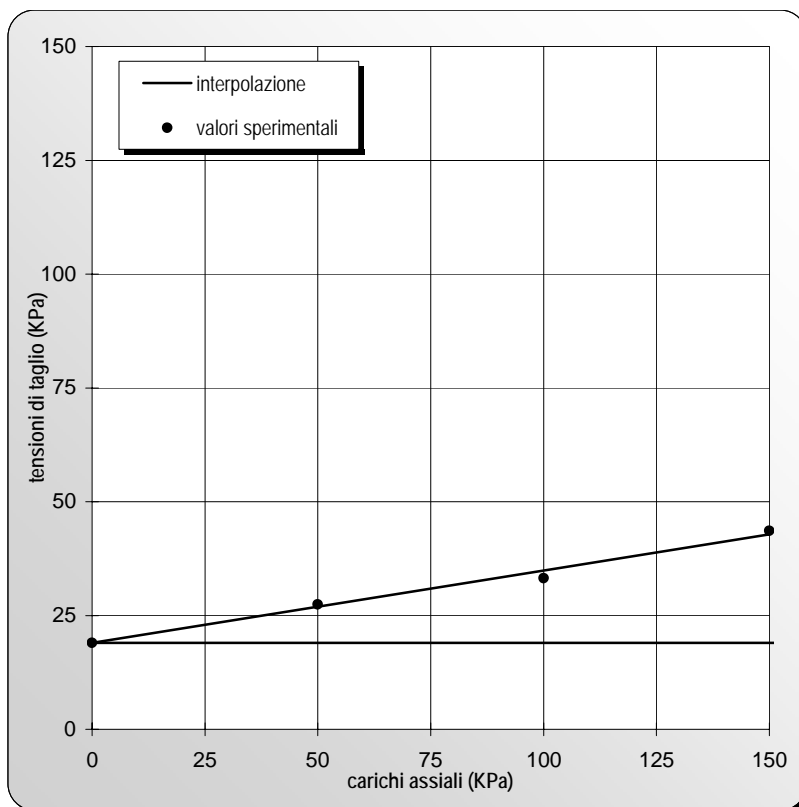
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	9
Coesione int. (KPa)	19,00



il tecnico: Dr. Marianetti geol. Francesco
Francesco Marianetti
 DOTT. FRANCESCO MARIANETTI
 N° 766
 ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. ELLBNT_12/07_S3_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. S3-C6
profondità 12,00-12,50 m da p.c.
data elaborazione 20-dic-07

ESPANSIONE LATERALE LIBERA - ASTM D 2166-85

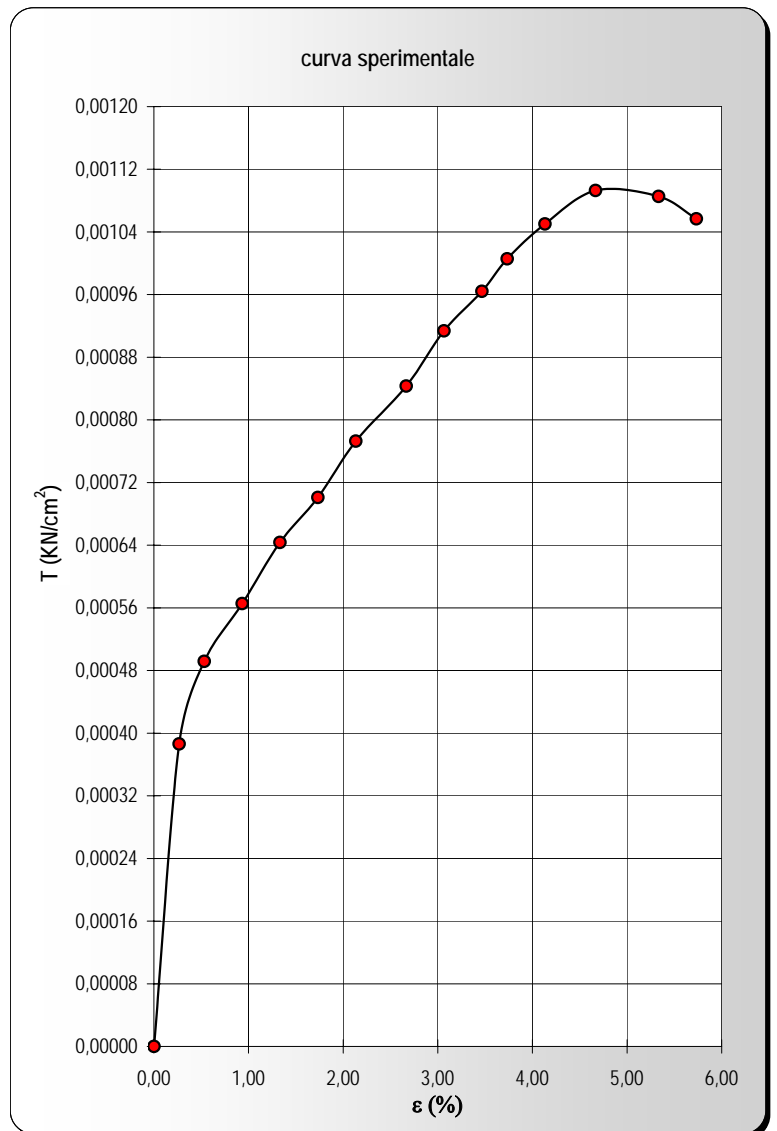
caratteristiche iniziali del provino

umidità (%) 55,45
peso di volume (Kn/m³) 16,82
altezza iniziale del provino (mm) 75,00
diametro del provino (mm) 50,00
sezione iniziale del provino (cm²) 19,63

legenda

NY lettura di deformazione
S carico assiale
NL lettura al comparatore dell'anello
A area corretta
T tensione di compressione

NY	NL	ϵ	A	S	T
(mm)	(μ m)	(%)	(cm ²)	(KN)	(KN/cm ²)
0,00	0,00	0,00	19,63	0,0000	0,00000
0,20	15,00	0,27	19,68	0,0076	0,00039
0,40	19,00	0,53	19,73	0,0097	0,00049
0,70	22,00	0,93	19,81	0,0112	0,00057
1,00	23,00	1,33	19,89	0,0128	0,00064
1,30	24,00	1,73	19,97	0,0140	0,00070
1,60	26,00	2,13	20,05	0,0155	0,00077
2,00	29,00	2,67	20,16	0,0170	0,00084
2,30	34,00	3,07	20,25	0,0185	0,00091
2,60	37,00	3,47	20,33	0,0196	0,00096
2,80	44,00	3,73	20,39	0,0205	0,00101
3,10	44,00	4,13	20,47	0,0215	0,00105
3,50	44,00	4,67	20,59	0,0225	0,00109
4,00	44,00	5,33	20,73	0,0225	0,00109
4,30	43,00	5,73	20,82	0,0220	0,00106



deformazione a rottura 4,67 (%)
pressione finale di rottura 0,00109 (KN/cm²)
coesione non drenata 0,55 (N/cm²) 5,45 (KPa)

Francesco Maranetti
Il tecnico: Dr. Maranetti geol. Francesco
C.R.I.M.E.I. GEOLOGI DELLA
PESCAGLIA (LU) - P.I.V.A. 01757090467
N. 766

BIERREGI srl
 sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

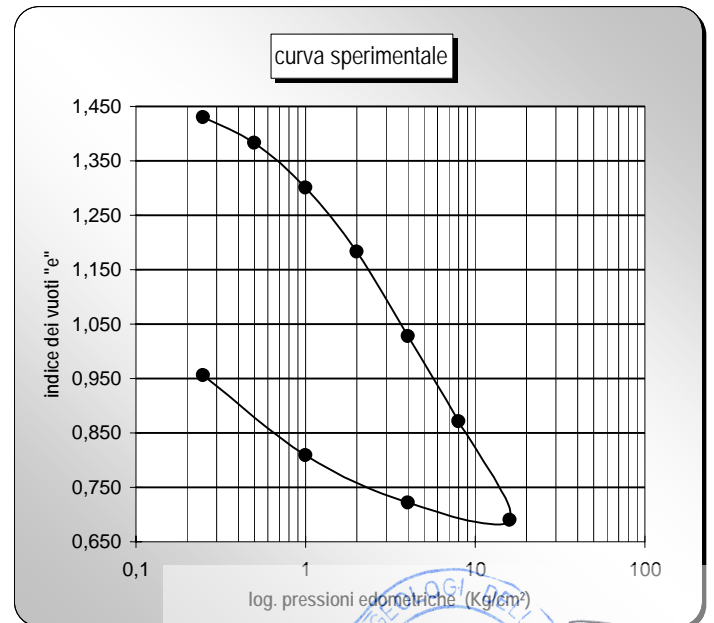
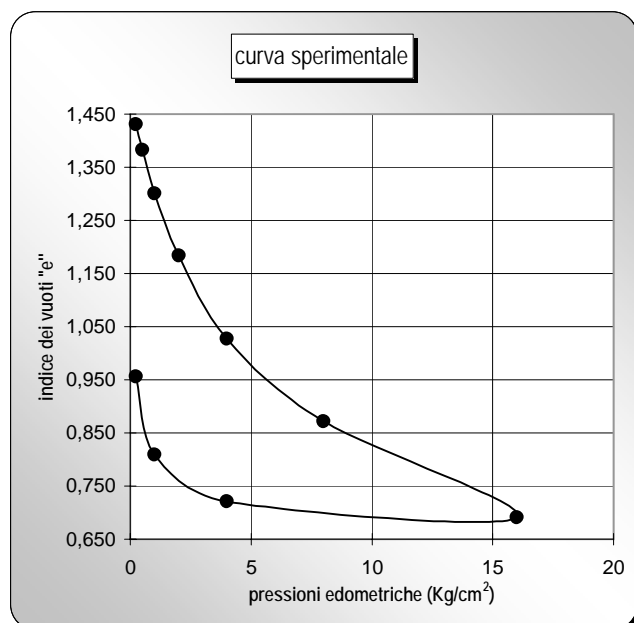
riferimento int.
 committente
 cantiere
 sond.-camp.
 profondità
 data elaborazione



EDOBNT_12/07_S3_C6
 Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 Variante SRT 439
 S3-C6
 12,00-12,50 m da p.c.
 12-dic-07

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
 (ASTM D 2435-80, D 4186-82)

caratteristiche fisiche del provino			caratteristiche fisiche del campione	
	iniziali	finali		
Altezza (cm)	2,03	1,60	Stato del campione	indisturbato
Diametro (cm)	7,12	7,12	Peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,67
Volume (cm ³)	80,92	63,70	Limite liquido (%)	73
Area (cm ²)	39,86	39,86	Limite plastico (%)	37
Peso umido (g)	134,60	119,27	indice plastico (%)	36
Peso secco (g)	-	49,48	Umidità (%)	55,45
Peso di volume umido (g/cm ³)	1,66	1,87	indice di consistenza (-)	0,49
Peso di volume essiccato (g/cm ³)	1,07	1,40	caratteristiche meccaniche	
Umidità (%)	55,45	34,01	indice di compressibilità (C _c)	0,601
Indice dei pori (-)	1,495	0,956	indice di rigonfiamento (C _s)	0,147
Grado di saturazione (%)	99,02	100	osservazioni:	

Pressioni (Kg/cm ²)	Indice vuoti (e)	Deformaz. (DH - mm)	Deformaz. (e _v - %)	Ind. Compr. (av - cm ² /Kg)	Coeff. Compr. (mv - cm ² /Kg)	Mod. Edomet. (Ed - Kg/cm ²)
0	1,495	0	0	-	-	-
0,25	1,430	0,520	2,600	0,2595	0,1040	9,62
0,5	1,383	0,900	4,500	0,1896	0,0760	13,16
1	1,300	1,560	7,800	0,1647	0,0660	15,15
2	1,183	2,500	12,500	0,1173	0,0470	21,28
4	1,027	3,750	18,750	0,0780	0,0313	32,00
8	0,871	5,000	25,000	0,0390	0,0156	64,00
16	0,690	6,450	32,250	0,0226	0,0091	110,34
4	0,722	6,200	31,000	NOTE:		
1	0,809	5,500	27,500			
0,25	0,956	4,320	21,600			

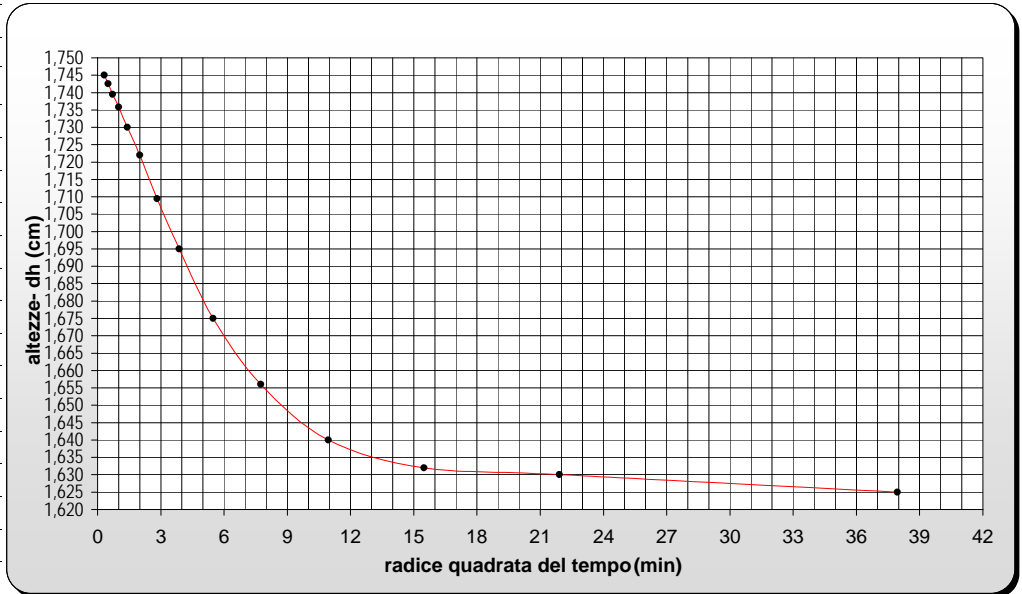



 Il tecnico: D. Geol. Marianetti Francesco


PROVA EDOMETRICA: CEDIMENTI NEL TEMPO

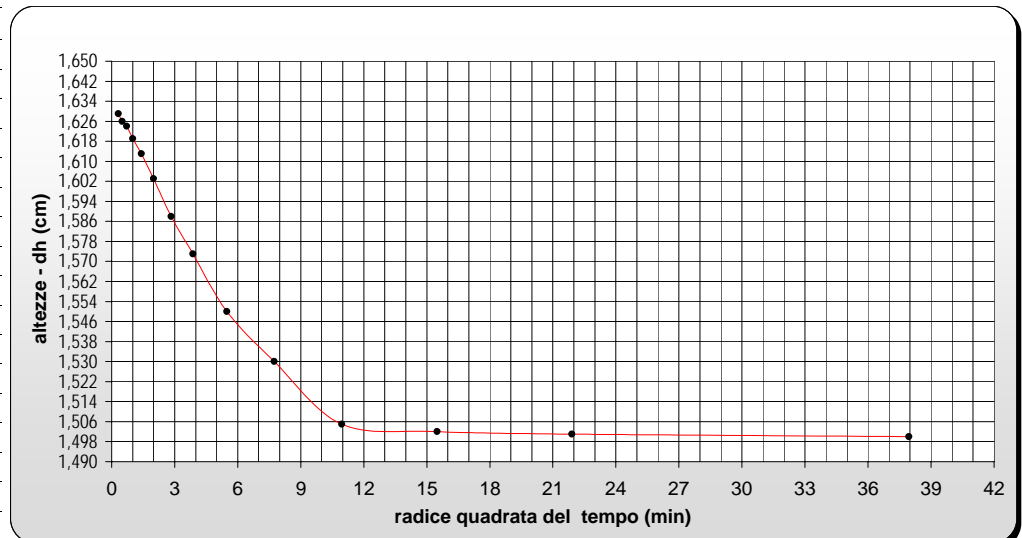
stima del coefficiente di consolidazione primaria (C_v) attraverso il metodo di Taylor (1948)

carico (Kpa)		
400		
$t^{0,5}$	σ_h	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	2,550	1,745
0,500	2,575	1,743
0,710	2,605	1,740
1,000	2,642	1,736
1,410	2,700	1,730
2,000	2,780	1,722
2,830	2,905	1,710
3,870	3,050	1,695
5,480	3,250	1,675
7,740	3,440	1,656
10,950	3,600	1,640
15,490	3,680	1,632
21,910	3,700	1,630
37,950	3,750	1,625



carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm ² /sec)	(cm ² /Kg)	(cm/sec)
400	1,7500	9	10,35	1,6625	1,65375	1,701875	693,60	2,06E-04		

carico (Kpa)		
800		
$t^{0,5}$	σ_h	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	3,710	1,629
0,500	3,740	1,626
0,710	3,760	1,624
1,000	3,810	1,619
1,410	3,870	1,613
2,000	3,970	1,603
2,830	4,120	1,588
3,870	4,270	1,573
5,480	4,500	1,550
7,740	4,700	1,530
10,950	4,950	1,505
15,490	4,980	1,502
21,910	4,990	1,501
37,950	5,000	1,500

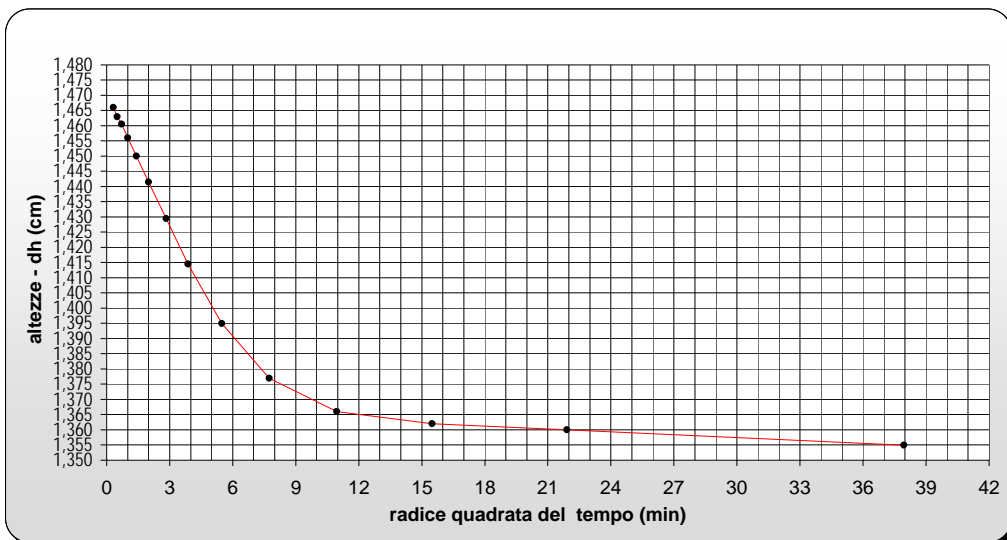


carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm ² /sec)	(cm ² /Kg)	(cm/sec)
800	1,6340	9	10,35	1,5380	1,52840	1,5812	693,60	1,78E-04		

PROVA EDOMETRICA: CEDIMENTI NEL TEMPO

stima del coefficiente di consolidazione primaria (C_v) attraverso il metodo di Taylor (1948)

carico (Kpa)		
1600		
$t^{0,5}$	sh	dh
(min)	(mm)	(cm)
0,320	5,340	1,466
0,500	5,370	1,463
0,710	5,395	1,461
1,000	5,440	1,456
1,410	5,500	1,450
2,000	5,585	1,442
2,830	5,705	1,430
3,870	5,855	1,415
5,480	6,050	1,395
7,740	6,230	1,377
10,950	6,340	1,366
15,490	6,380	1,362
21,910	6,400	1,360
37,950	6,450	1,355



carico	D_0	$t^{0,5}A$	$1,15 * t^{0,5}A$	D_{90}	D_{100}	D_{50}	t_{50}	c_v	m_v	K
(Kpa)	(cm)	(min)	(min)	(cm)	(cm)	(cm)	(sec)	(cm^2/sec)	(cm^2/Kg)	(cm/sec)
1600	1,4700	8,4	9,66	1,3825	1,37375	1,421875	693,60	1,44E-04		

Francesco Marianetti

tecnico D.A. Marianetti geol. Francesco

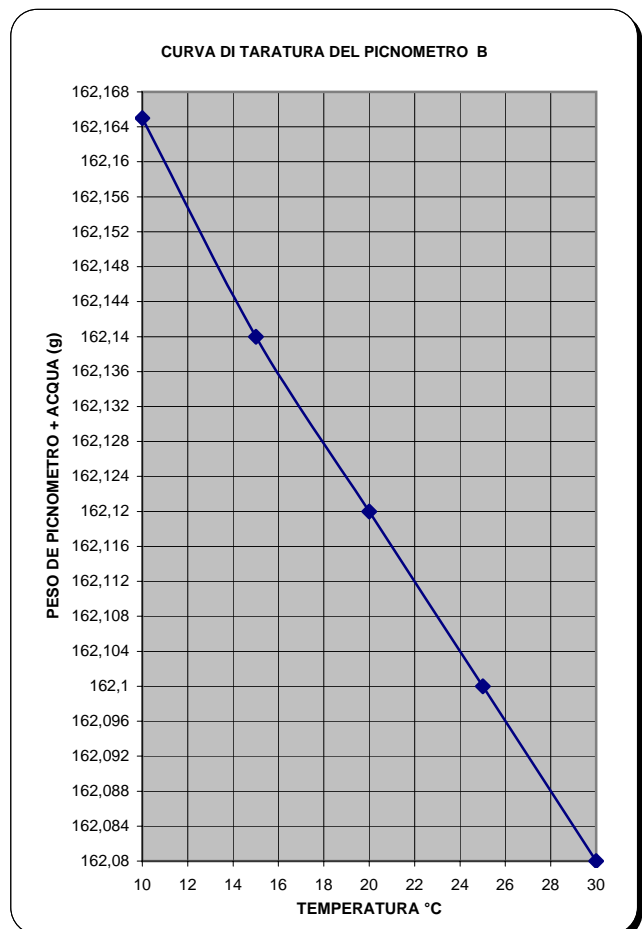
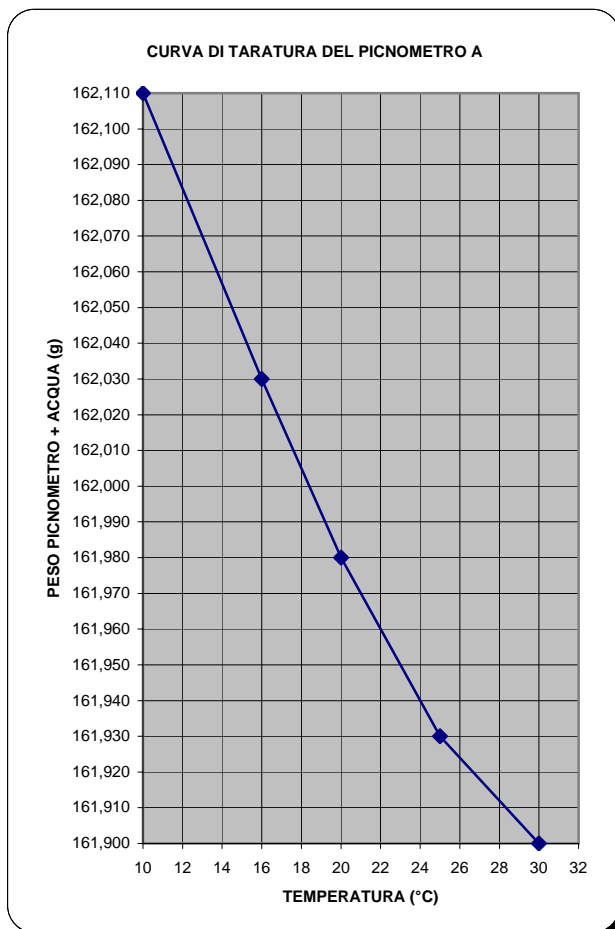
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

PSGBNT_12/07_S4_C4_A
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
S4-C4 - porzione A
9,00-9,50 m da p.c.
16-dic-07

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

n° prova (-)	1-A	2-B
peso secco netto (g)	37,060	36,210
p. picnometro-acqua-provino (g)	185,060	184,650
temperatura acqua (°C)	22,000	20,000
peso picnometro-acqua (g)	161,960	162,120
peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,65	2,65



peso specifico dei grani medio (g/cm³) 2,65

Francesco Marianetti
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. ES.
FRANCESCO MARIANETTI
N°766

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

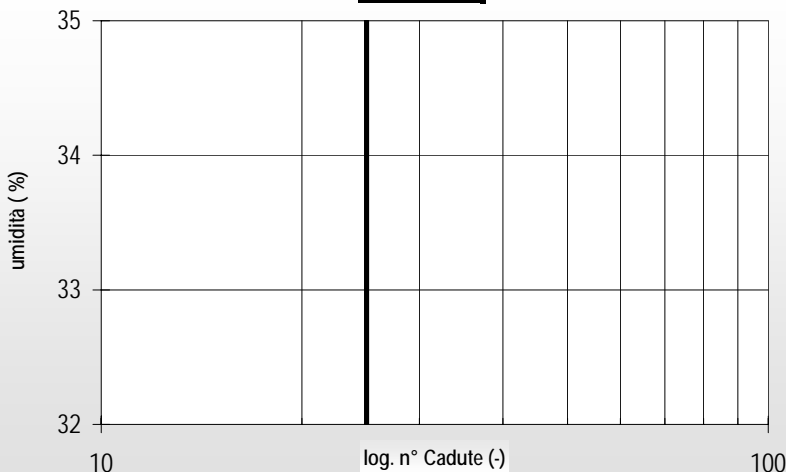
riferimento int. FSCBNT_12/07_S4_C4_A
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
sond./camp. S4-C4 - porzione A
profondità 16,50-17,10 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964)

limite liquido			l. plastico
cadute n°			
recipiente n°			
peso recipiente (gr)			
idem + terra umida (gr)			
idem + terra secca (gr)			
peso acqua (gr)			
peso terra secca (gr)			
umidità (%)			

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

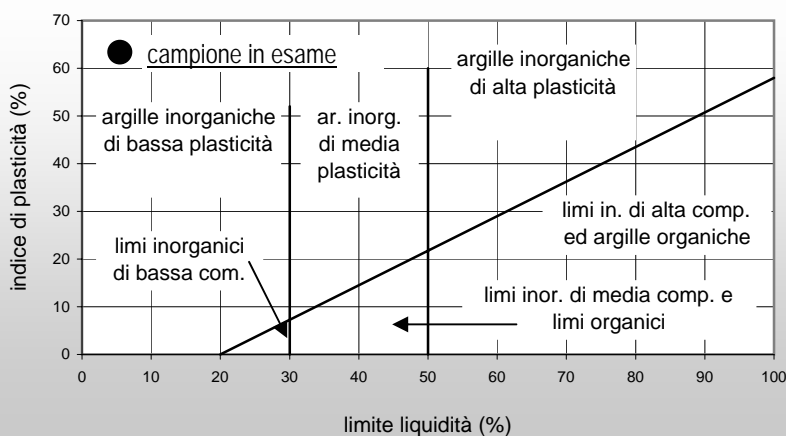
il campione è costituito da n° 2 settori pressoché omogenei; il primo settore, a partire dall'alto, ha uno spessore di circa 10,00 cm ed è costituito da una sabbia media umida, scarsamente addensata di colore grigio. Il secondo settore, dello spessore di circa 40 cm, è invece composto da un limo con argilla grigio azzurro, plastico e scarsamente consistente. Le analisi geotecniche sono state realizzate su entrambe le porzioni del campione a loro volta contraddistinte dalle sigle A e B evidenziate in corrispondenza della testa dei certificati.

limite liquido**umidità naturale** (CNR-UNI 10008; 1963)

recipiente n°	99	X20
peso recipiente (gr)	2,40	2,57
rec. più terra umida (gr)	121,32	26,63
rec. più terra secca (gr)	100,01	22,41
peso acqua (gr)	21,31	4,22
peso terra secca (gr)	97,61	19,84
umidità naturale (%)	21,83	21,27

peso di volume (CNR anno VII n°40-1973)

fus. più saggio umido (gr)	140,12	140,13
tara fustella (gr)	49,64	49,64
peso saggio umido (gr)	90,49	90,50
volume fustella (cm ³)	47,53	47,53
peso di volume (t/m ³)	1,90	1,90

carta di plasticità**tabella riassuntiva**

peso di volume (KN/m ³)	19,04
umidità (%)	21,55
p. spec. dei grani (KN/m ³)	26,50
peso di vol secco (KN/m ³)	15,66
peso di vol saturo (KN/m ³)	19,75
indice dei pori (-)	0,69
grado di saturazione (%)	82,5
limite liquido (%)	
limite plastico (%)	NO LL
indice di consistenza (-)	NO LP
indice di plasticità (-)	
limite di ritiro (%)	
porosità (-)	0,41

Francesco Marianetti

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CUBNT_12/07_S4_C4
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S4-C4 - porzione A
cantiere Variante SRT 439
profondità 9,00-9,50 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	21,48	21,46	21,58	21,40
Peso di volume ($\gamma - t/m^3$)	1,94	1,92	1,93	1,96
Peso di volume secco ($\gamma_d - t/m^3$)	1,59	1,58	1,59	1,61
Carico assiale ($\sigma_v - KPa$)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		78,41	156,83	235,24
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		80,28	154,27	237,43
Def. verticale a rottura ($s_v - mm$)		0,08	0,29	0,51
Def. trasversale a rottura ($s_o - mm$)		4,00	4,25	5,00
Umidità finale (w%)		20,60	20,40	20,33

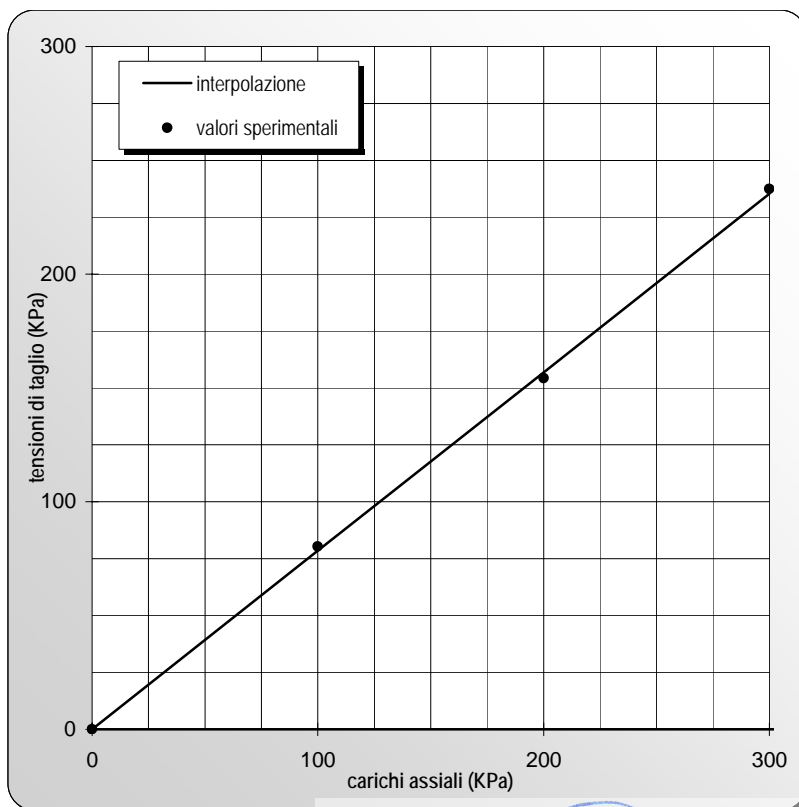
dimensioni del provino


Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	38
Coesione int. (KPa)	0,00




 Dott. Francesco Di Marfanti
 Ordine dei Geologi della Toscana
 N° 766

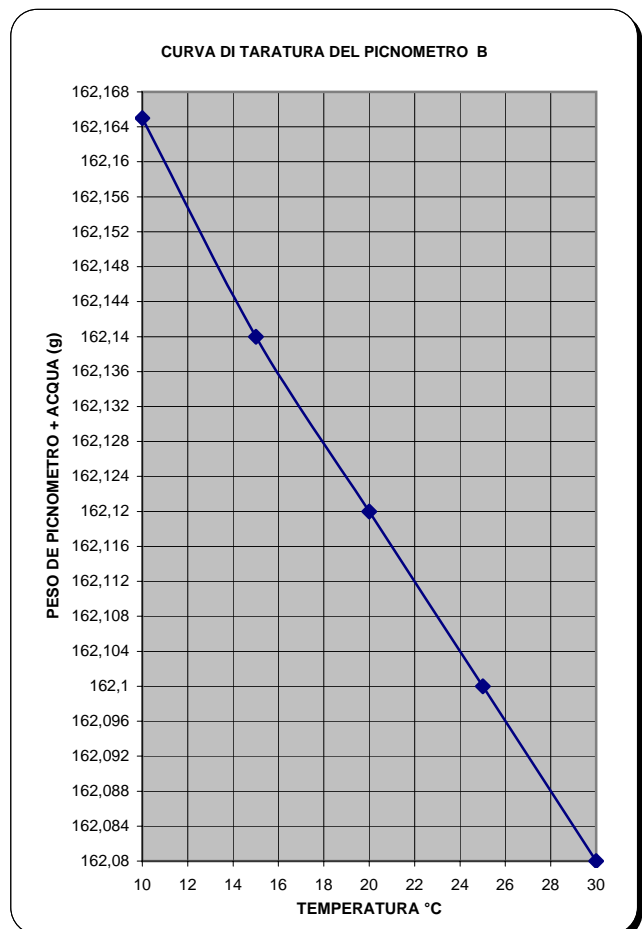
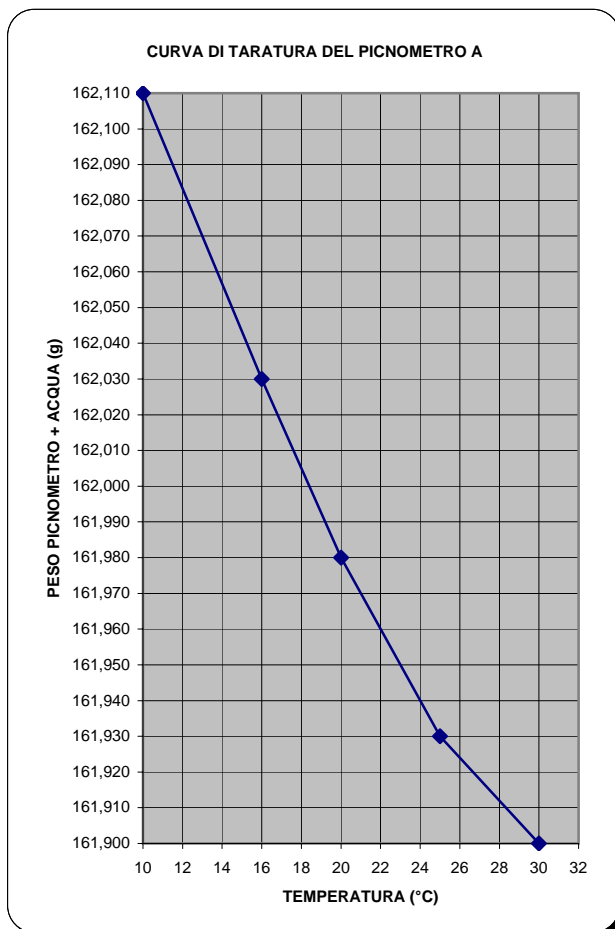
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

PSGBNT_12/07_S4_C4_B
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
S4-C4 - porzione B
9,00-9,50 m da p.c.
16-dic-07

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

n° prova (-)	1-A	2-B
peso secco netto (g)	34,280	34,260
p. picnometro-acqua-provino (g)	183,460	183,590
temperatura acqua (°C)	20,000	20,000
peso picnometro-acqua (g)	161,980	162,120
peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,68	2,68



peso specifico dei grani medio (g/cm³) 2,68

Francesco Marianetti
il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

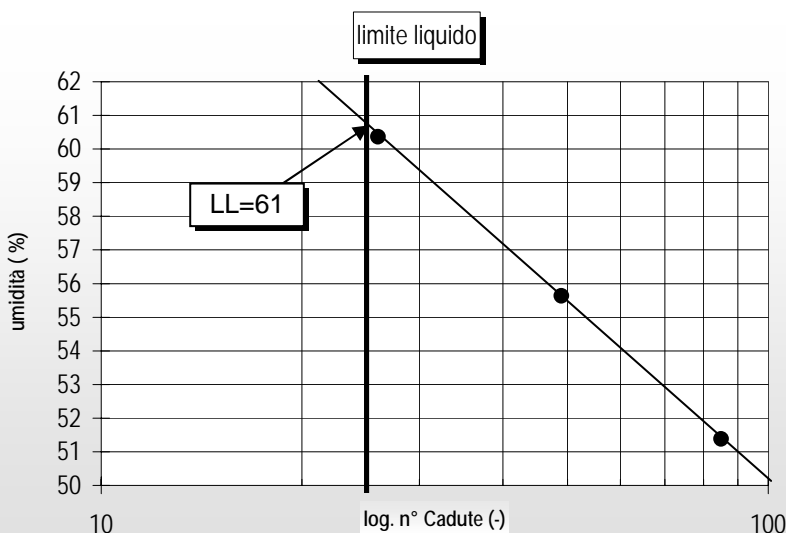
riferimento int. FSCBNT_12/07_S4_C4_B
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
sond./camp. S4-C4 - porzione B
profondità 16,50-17,10 m da p.c.
data elaborazione 12-dic-07

limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964)

cadute n°	limite liquido			l. plastico
	26	49	85	
recipiente n°	Δ7	F7	58	X2
peso recipiente (gr)	2,54	2,50	2,85	2,63
idem + terra umida (gr)	19,33	26,78	30,25	11,05
idem + terra secca (gr)	13,01	18,10	20,95	9,18
peso acqua (gr)	6,32	8,68	9,30	1,87
peso terra secca (gr)	10,47	15,60	18,10	6,55
umidità (%)	60,36	55,63	51,38	28,55

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

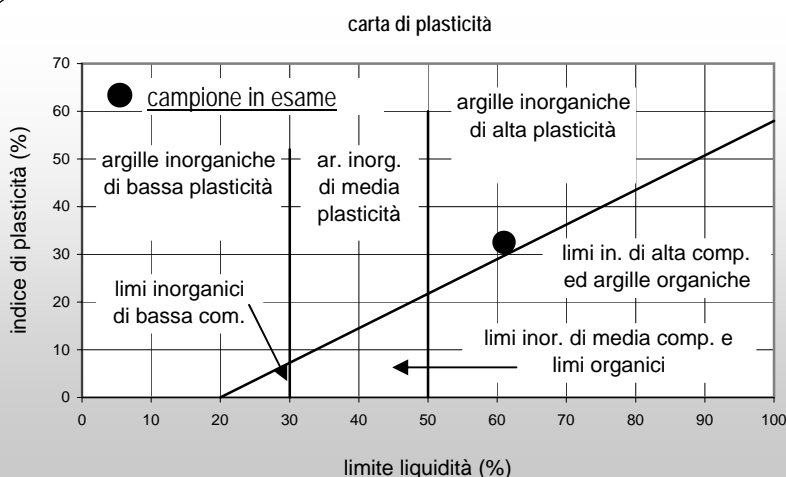
il campione è costituito da n° 2 settori pressoché omogenei; il primo, a partire dall'alto, ha uno spessore di circa 25,00 cm ed è costituito da una sabbia media addensata di colore grigio contenente inclusi lapidei di forma variabile e dimensioni centimetriche. Il secondo settore, dello spessore di circa 35 cm, è invece composto da un limo con argilla beige arancio secco, molto consistente e poco plastico. LE ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO SONO STATE REALIZZATE ESCLUSIVAMENTE SU QUEST'ULTIMA PORZIONE DEL CAMPIONE.

**umidità naturale** (CNR-UNI 10008; 1963)

recipiente n°	Δ10	L6
peso recipiente (gr)	2,58	2,56
rec. più terra umida (gr)	91,65	90,65
rec. più terra secca (gr)	65,53	64,95
peso acqua (gr)	26,12	25,70
peso terra secca (gr)	62,95	62,39
umidità naturale (%)	41,49	41,19

peso di volume (CNR anno VII n°40-1973)

fus. più saggio umido (gr)	135,02	135,05
tara fustella (gr)	49,64	49,64
peso saggio umido (gr)	85,39	85,42
volume fustella (cm ³)	47,53	47,53
peso di volume (t/m ³)	1,80	1,80

**tabella riassuntiva**

peso di volume (KN/m ³)	17,97
umidità (%)	41,34
p. spec. dei grani (KN/m ³)	26,80
peso di vol secco (KN/m ³)	12,71
peso di vol saturo (KN/m ³)	17,97
indice dei pori (-)	1,11
grado di saturazione (%)	100,0
limite liquido (%)	61
limite plastico (%)	29
indice di consistenza (-)	0,61
indice di plasticità (-)	32
limite di ritiro (%)	-
porosità (-)	0,53

Francesco Marianetti

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CDBNT_12/07_S4_C4_B
 committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 cantiere Variante SRT 439
 campione S4-C4 porzione B
 profondità 9,00-9,50 m da p.c.
 data elaborazione 27-dic-07

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 24-85, D 2488-84, D 3282-83 ; AGI 1990

SETACCIATURA

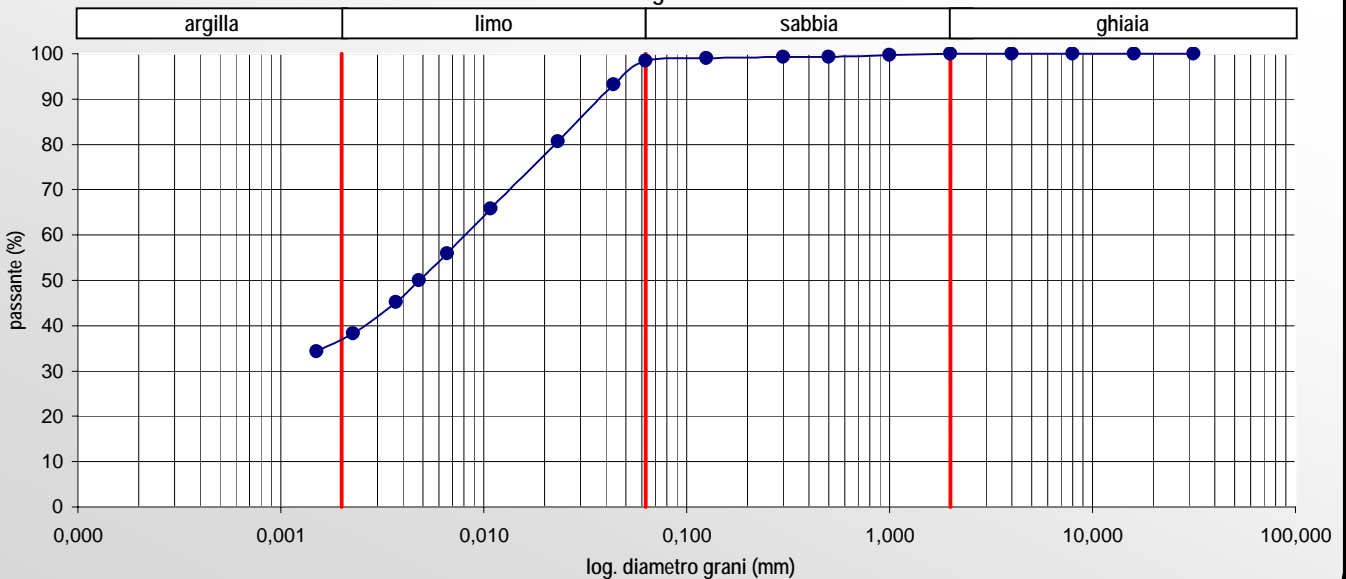
diametro setaccio (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
31,50	0,00	251,38	100,00
16,00	0,00	251,38	100,00
8,00	0,00	251,38	100,00
4,00	0,00	251,38	100,00
2,00	0,00	251,38	100,00
1,00	0,82	250,56	99,67
0,50	0,90	249,65	99,31
0,300	0,21	249,45	99,23
0,125	0,45	249,00	99,05
0,0630	1,52	247,47	98,45
peso del materiale sottoposto a setacciatura (g)			251,38

AREOMETRIA

correzione menisco	0,5
correzione dispersivo	-4
campione secco parziale (g)	40
peso specifico passante al 200 (g/cm ³)	2,68
peso specifico del liquido (g/cm ³)	1
passante al 200 (%)	0,98

data gg/mm/aa	ora h	ora m	tempo Δt (min)	temp. °C	lettura R	lettura corr. R'=R+Cm	cor. temp. Ct	diam. grani Φ (mm)	let. Rid. R"=R'+Dd+Cd	% parziale KR"	% somma KR"X
26-dic-07	9	43	1	15,00	27,00	27,50	0,250	0,0437	23,750	94,72	93,2
26-dic-07	9	46	4	15,00	23,80	24,30	0,250	0,0233	20,550	81,96	80,7
26-dic-07	10	3	21	15,00	20,00	20,50	0,250	0,0108	16,750	66,80	65,8
26-dic-07	10	43	61	15,00	17,50	18,00	0,250	0,0066	14,250	56,83	55,9
26-dic-07	11	43	121	15,00	16,00	16,50	0,250	0,0048	12,750	50,85	50,1
26-dic-07	13	16	214	14,00	15,00	15,50	0,000	0,0037	11,500	45,86	45,2
26-dic-07	19	24	582	15,00	13,00	13,50	0,250	0,0023	9,750	38,88	38,3
27-dic-07	8	31	1369	15,00	12,00	12,50	0,250	0,0015	52,750	34,90	34,4

Curva granulometrica



distribuzione percentuale del campione analizzato

ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
0,00	1,55	60,45	38,00

note

Francesco Maranetti
 Tecnico D.F. Maranetti geol. Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CDBNT_12/07_S4_C4_B
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S4-C4 -porzione B
cantiere Variante SRT 439
profondità 9,00-9,50 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 $4,8 \times 10^{-3}$

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	41,39	41,39	41,27	41,52
Peso di volume (γ - t/m ³)	1,78	1,78	1,76	1,79
Peso di volume secco (γ_d - t/m ³)	1,26	1,26	1,25	1,26
Carico assiale (σ_v - KPa)		50,00	100,00	150,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		25,56	51,11	76,67
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		26,84	50,09	77,44
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,11	0,54	0,98
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		3,00	3,86	4,28
Umidità finale (w%)		36,51	34,67	32,27

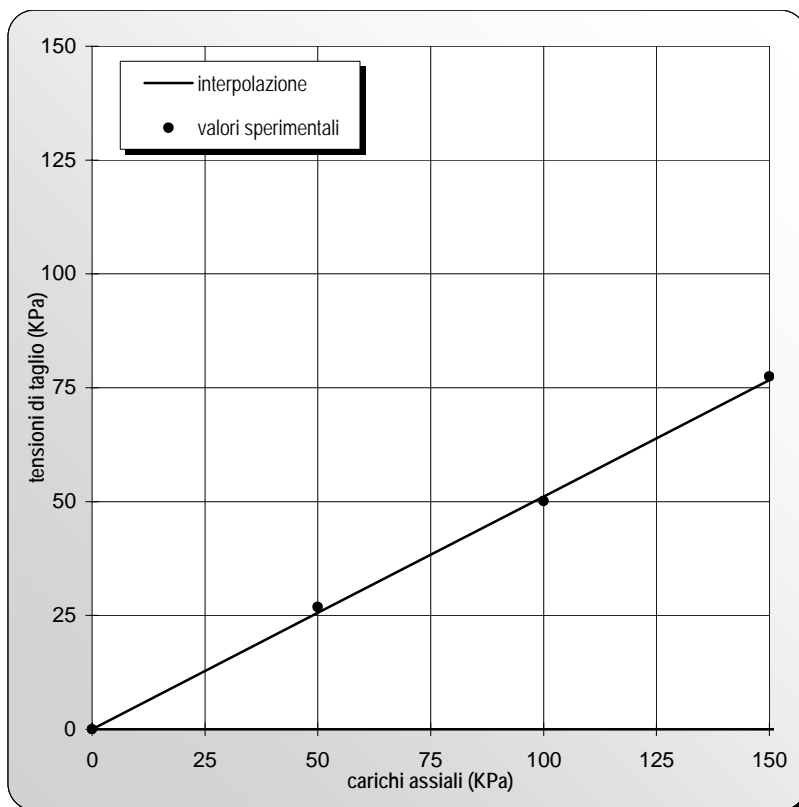
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	27
Coesione int. (KPa)	0,00



Francesco Martanetti
 Dott. Geo. Francesco Martanetti
 Ordine dei Geologi della Toscana
 N° 766

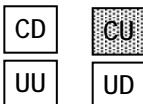
BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CUBNT_12/07_S4_C4_B
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S4-C4 porzione B
cantiere Variante SRT 439
profondità 9,00-9,50 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova



Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	41,55	41,47	41,65	41,53
Peso di volume (γ - t/m^3)	1,75	1,75	1,72	1,79
Peso di volume secco (γ_d - t/m^3)	1,24	1,24	1,21	1,26
Carico assiale (σ_v - KPa)		50,00	100,00	150,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		13,84	22,68	31,52
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		14,25	21,52	32,23
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,05	0,73	1,32
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		2,56	3,06	4,05
Umidità finale (w %)		38,70	35,77	32,76

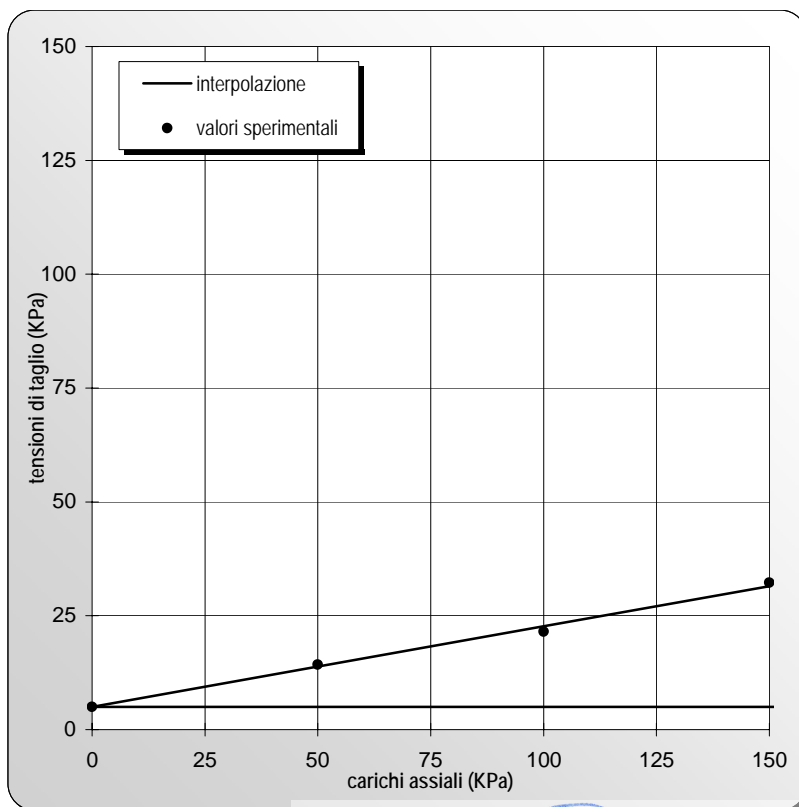
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm^3)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito ($^\circ$)	10
Coesione int. (KPa)	5,00



Francesco
Ingegnere
DOTT. ING. FRANCESCO MERLANETTI
INGEGNERE
MARTINELLI
N° 766
ORDINE GEOLOGI DELLA TOSCANA

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. ELLBNT_12/07_S4_C4_B
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. S4-C4 - porzione B
profondità 9,00-9,50 m da p.c.
data elaborazione 20-dic-07

ESPANSIONE LATERALE LIBERA - ASTM D 2166-85

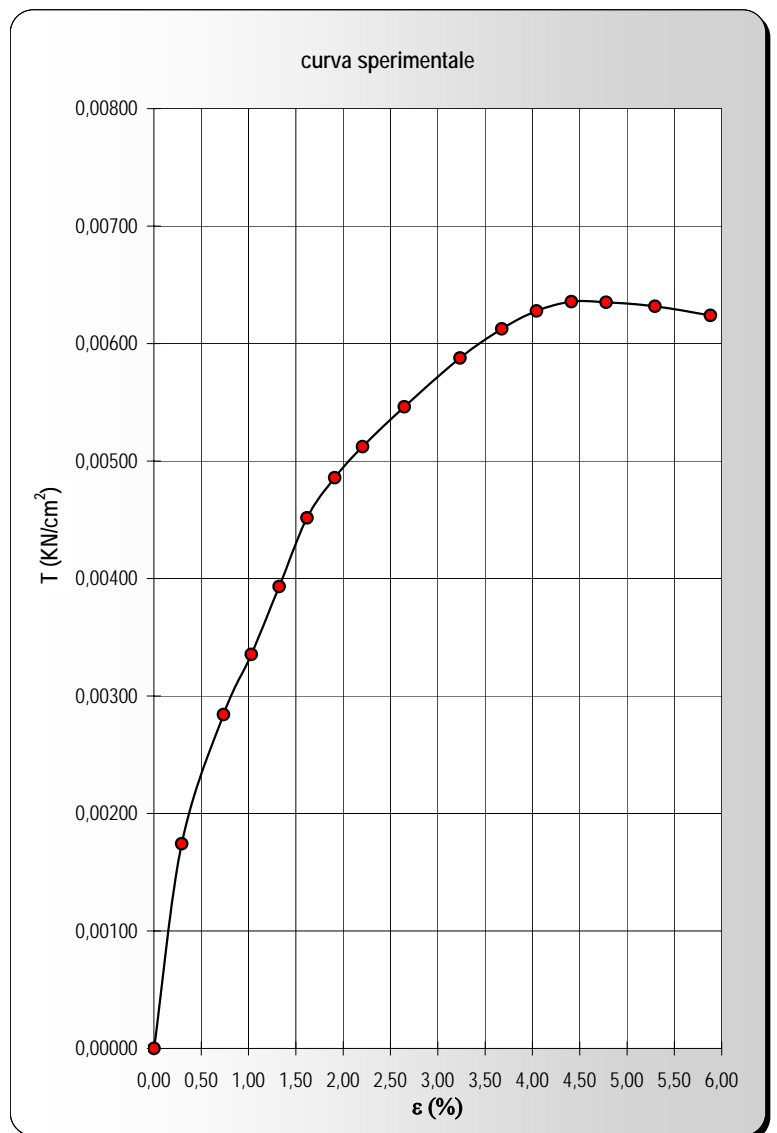
caratteristiche iniziali del provino

umidità	(%)	21,55
peso di volume	(Kn/m ³)	19,00
altezza iniziale del provino	(mm)	68,00
diametro del provino	(mm)	50,00
sezione iniziale del provino	(cm ²)	19,63

legenda

NY	lettura di deformazione
S	carico assiale
NL	lettura al comparatore dell'anello
A	area corretta
T	tensione di compressione

NY	NL	ϵ	A	S	T
(mm)	(μ m)	(%)	(cm ²)	(KN)	(KN/cm ²)
0,00	0,00	0,00	19,63	0,0000	0,00000
0,20	75,00	0,29	19,68	0,0343	0,00174
0,50	110,00	0,74	19,77	0,0562	0,00284
0,70	130,00	1,03	19,83	0,0665	0,00335
0,90	153,00	1,32	19,89	0,0782	0,00393
1,10	182,00	1,62	19,95	0,0901	0,00452
1,30	190,00	1,91	20,01	0,0972	0,00486
1,50	205,00	2,21	20,07	0,1028	0,00512
1,80	222,00	2,65	20,16	0,1101	0,00546
2,20	235,00	3,24	20,28	0,1192	0,00588
2,50	245,00	3,68	20,37	0,1248	0,00613
2,75	260,00	4,04	20,45	0,1284	0,00628
3,00	265,00	4,41	20,53	0,1305	0,00636
3,25	266,00	4,78	20,61	0,1309	0,00635
3,60	266,00	5,29	20,72	0,1309	0,00632
4,00	264,00	5,88	20,85	0,1301	0,00624



deformazione a rottura	3	(%)
pressione finale di rottura	0,00636	(KN/cm ²)
coesione non drenata	3,18	(N/cm ²) 31,80 (KPa)

Francesco Veronesi
 Tecnico - Dr. Martanelli geol. Francesco
 CRONOMETRO GEOLOGI DEL TERRITORIO
 DOCTEUR EN GÉOLOGIE
 FRANCESCO VERONESI
 N° 766
 ANNO 1998

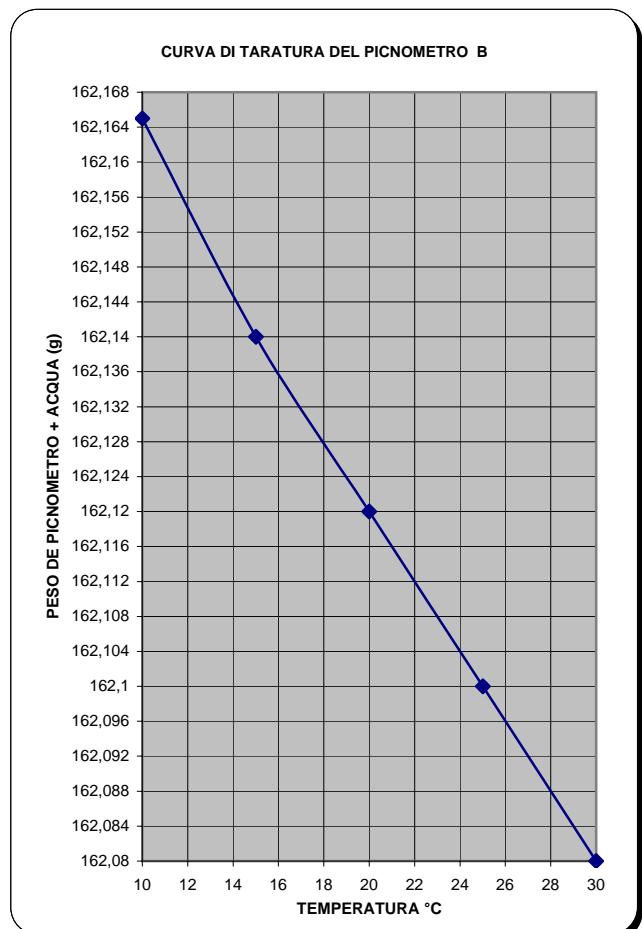
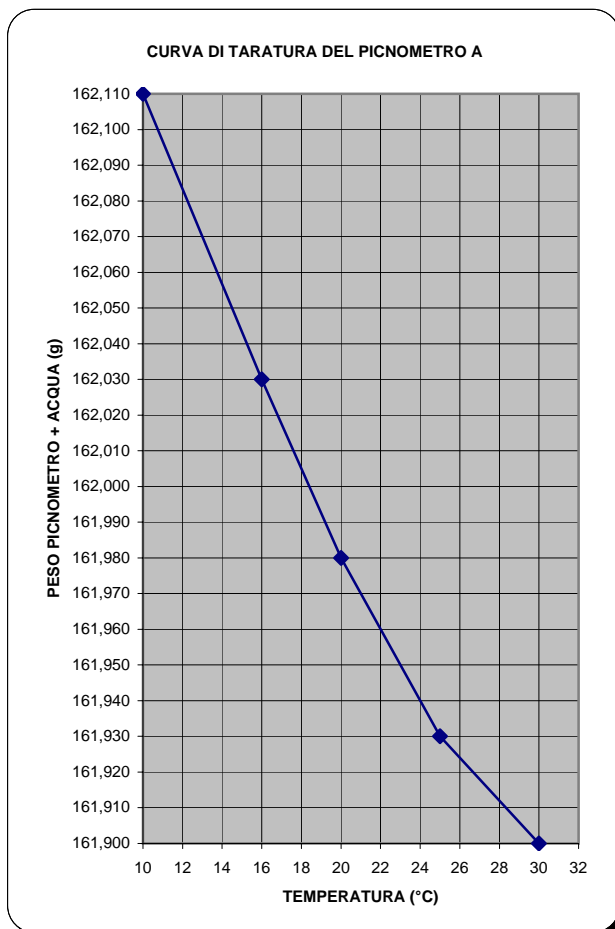
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

PSGBNT_12/07_S5_C6
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
S5-C6
13,50-14,00 m da p.c.
16-dic-07

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

n° prova (-)	1-A	2-B
peso secco netto (g)	36,210	36,080
p. picnometro-acqua-provino (g)	184,700	184,730
temperatura acqua (°C)	19,000	19,000
peso picnometro-acqua (g)	161,995	162,124
peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,68	2,68



peso specifico dei grani medio (g/cm³) 2,68

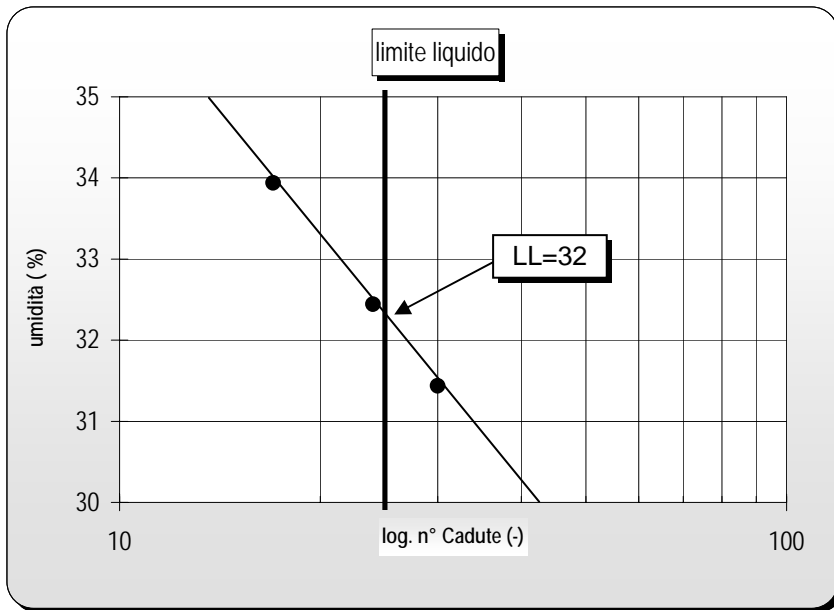
Francesco Marianetti
DOTT. ING. FRANCESCO MARIANETTI
CORSO VENEZIA 10
50139 FIRENZE
N° 766
il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl
 sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. FSCBNT_12/07_S5_C6
 committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
 cantiere Variante SRT 439
 sond./camp. S5-C6
 profondità 13,50-14,00 m da p.c.
 data elaborazione 16-dic-07

limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964)				
cadute n°	limite liquido			l. plastico
	17	24	30	
recipiente n°	β7	φ9	γ5	104
peso recipiente (gr)	2,52	2,44	2,45	2,36
idem + terra umida (gr)	18,03	25,26	23,69	20,78
idem + terra secca (gr)	14,10	19,67	18,61	17,23
peso acqua (gr)	3,93	5,59	5,08	3,55
peso terra secca (gr)	11,58	17,23	16,16	14,87
umidità (%)	33,94	32,44	31,44	23,87

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
 il campione è costituito da n° 2 settori pressochè omogenei; il primo, a partire dall'alto, ha uno spessore di circa 14 cm ed è formato da un limo argilloso plastico scarsamente consistente di colore grigio azzurro con lenti centimetriche di sabbia medio fine di colore grigio e rari ciottoli. Il secondo settore ha uno spessore di circa 36 cm ed è formato da un limo sabbioso debolmente argilloso poco plastico, consistente di colore grigio azzurro; in quest'ultima porzione con l'aumentare della profondità aumenta il contenuto di argilla e diminuisce la consistenza. LE ANALISI DI LABORATORIO SONO STATE REALIZZATE ESCLUSIVAMENTE SU QUEST'ULTIMA PORZIONE DEL CAMPIONE. (da 13,64 a 14,00 m)



umidità naturale (CNR-UNI 10008; 1963)		
recipiente n°	M33	K7
peso recipiente (gr)	9,34	2,82
rec. più terra umida (gr)	186,32	98,31
rec. più terra secca (gr)	152,53	79,99
peso acqua (gr)	33,79	18,32
peso terra secca (gr)	143,19	77,17
umidità naturale (%)	23,60	23,74

peso di volume (CNR anno VII n°40-1973)		
fus. più saggio umido (gr)	145,29	145,09
tara fustella (gr)	49,64	49,64
peso saggio umido (gr)	95,66	95,46
volume fustella (cm ³)	47,53	47,53
peso di volume (t/m ³)	2,01	2,01

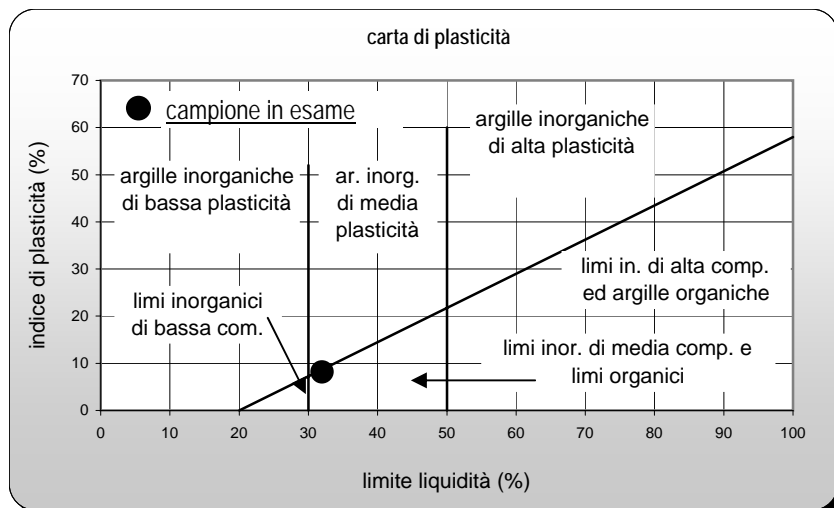


tabella riassuntiva	
peso di volume (KN/m ³)	20,10
umidità (%)	23,67
p. spec. dei grani (KN/m ³)	26,80
peso di vol secco (KN/m ³)	16,26
peso di vol saturo (KN/m ³)	20,19
indice dei pori (-)	0,65
grado di saturazione (%)	97,8
limite liquido (%)	32
limite plastico (%)	24
indice di consistenza (-)	1,03
indice di plasticità (-)	8
limite di ritiro (%)	-
porosità (-)	0,39

Francesco Marianetti
 IL GEOLOGO DELLA PROV. DI PISA
 Dott. Geol. FRANCESCO MARIANETTI
 N° 766
 il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

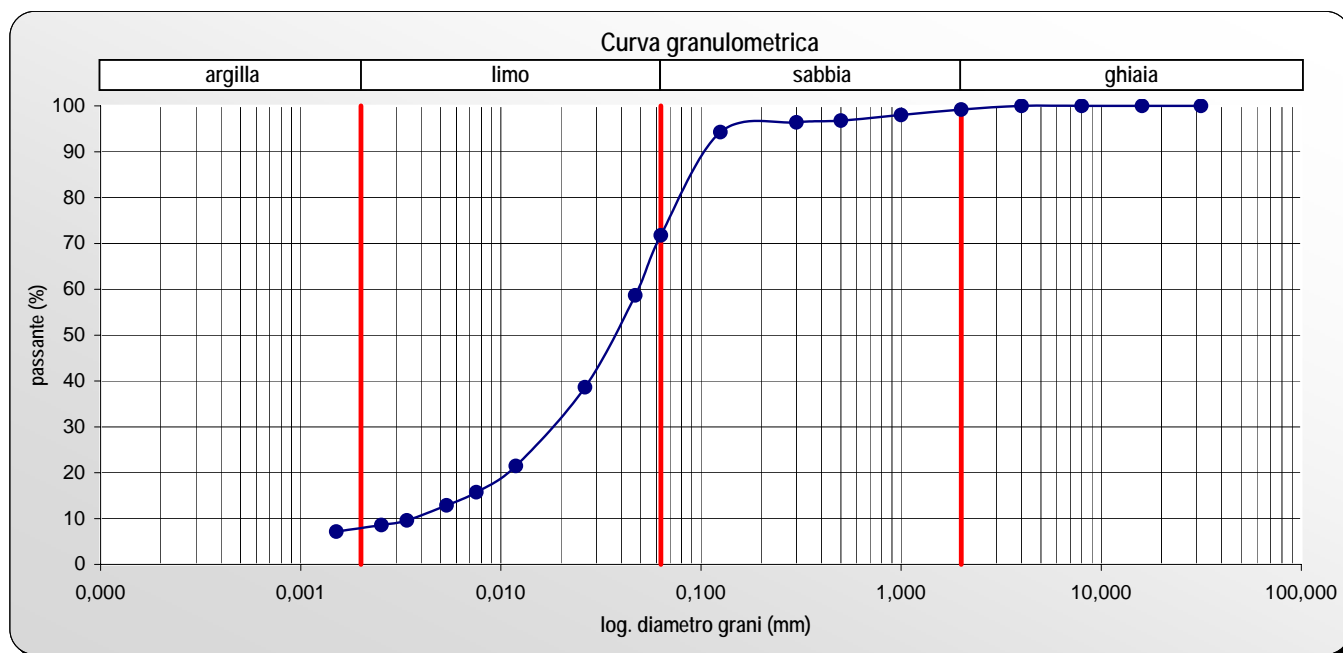
referimento int. CDBNT_12/07_S5_C6
 committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 cantiere Variante SRT 439
 campione S5-C6
 profondità 13,50-14,00 m da p.c.
 data elaborazione 17-dic-07

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 24-85, D 2488-84, D 3282-83 ; AGI 1990

SETACCIATURA			
diametro setaccio (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
31,50	0,00	249,63	100,00
16,00	0,00	249,63	100,00
8,00	0,00	249,63	100,00
4,00	0,00	249,63	100,00
2,00	2,03	247,60	99,19
1,00	2,95	244,65	98,00
0,50	3,03	241,62	96,79
0,300	0,92	240,70	96,42
0,125	5,38	235,32	94,27
0,0630	56,14	179,18	71,78
peso del materiale sottoposto a setacciatura (g)			249,63

AREOMETRIA											
correzione menisco	0,5										
correzione dispersivo	-4										
campione secco parziale (g)	40										
peso specifico passante al 200 (g/cm ³)	2,68										
peso specifico del liquido (g/cm ³)	1										
passante al 200 (%)	0,72										
data gg/mm/aa	ora h	ora m	tempo Δt (min)	temp. °C	lettura R	lettura corr. R'=R+Cm	cor. temp. Ct	diam. grani Φ (mm)	let. Rid. R"=R'+Dd+Cd	% parziale KR"	% somma KR"X
16-dic-07	10	24	1	14,00	24,00	24,50	0,000	0,0469	20,500	81,76	58,7
16-dic-07	10	27	4	14,00	17,00	17,50	0,000	0,0263	13,500	53,84	38,6
16-dic-07	10	46	23	14,00	11,00	11,50	0,000	0,0119	7,500	29,91	21,5
16-dic-07	11	23	60	14,00	9,00	9,50	0,000	0,0075	5,500	21,93	15,7
16-dic-07	12	25	122	14,00	8,00	8,50	0,000	0,0054	4,500	17,95	12,9
16-dic-07	15	29	306	15,00	6,60	7,10	0,250	0,0034	3,350	13,36	9,6
16-dic-07	19	48	565	14,00	6,50	7,00	0,000	0,0025	3,000	11,96	8,6
17-dic-07	13	19	1616	14,00	6,00	6,50	0,000	0,0015	46,500	9,97	7,2



distribuzione percentuale del campione analizzato

ghiaia (%) 0,81 sabbia (%) 27,41 limo (%) 63,78 argilla (%) 8,00

note

Francesco Marianetti
 il tecnico: Dr. Marianetti geol. Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CDBNT_12/07_S5_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S5-C6
cantiere Variante SRT 439
profondità 13,50-14,00 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 $4,8 \times 10^{-3}$

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	23,73	23,84	23,65	23,70
Peso di volume ($\gamma - t/m^3$)	1,97	1,96	1,98	1,96
Peso di volume secco ($\gamma_d - t/m^3$)	1,59	1,58	1,60	1,58
Carico assiale ($\sigma_v - KPa$)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		51,11	102,22	153,33
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		53,05	101,89	155,00
Def. verticale a rottura ($s_v - mm$)		0,21	0,22	0,23
Def. trasversale a rottura ($s_o - mm$)		2,96	3,22	3,59
Umidità finale (w%)		23,17	22,05	20,08

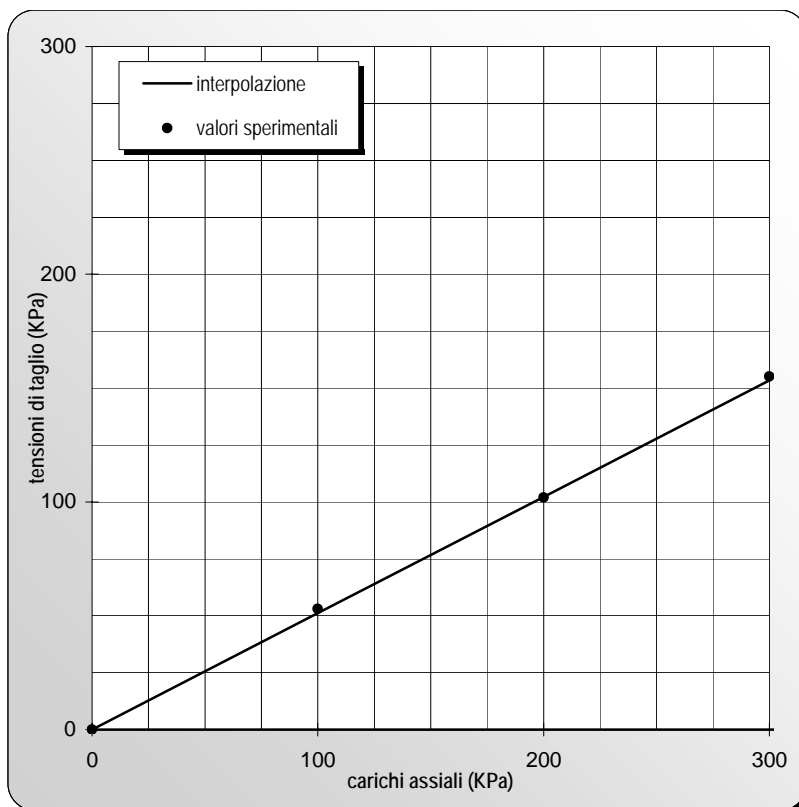
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	27
Coesione int. (KPa)	0,00



il tecnico: Dr. Marianetti geol. Francesco
Francesco Marianetti
 GEOMETRI DELLA PROV. DI PISA
 N° 766

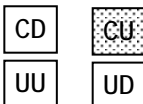
BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CUBNT_12/07_S5_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S5-C6
cantiere Variante SRT 439
profondità 13,50-14,00 m da p.c.
data elaborazione 16-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova



Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	23,60	23,65	23,45	23,71
Peso di volume (γ - t/m^3)	1,97	1,99	1,98	1,96
Peso di volume secco (γ_d - t/m^3)	1,60	1,61	1,60	1,58
Carico assiale (σ_v - KPa)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		56,47	103,25	150,02
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		57,35	102,54	151,32
Def. verticale a rottura (s_v - mm)		0,19	0,26	0,36
Def. trasversale a rottura (s_o - mm)		4,25	4,85	5,50
Umidità finale (w %)		22,86	21,32	20,46

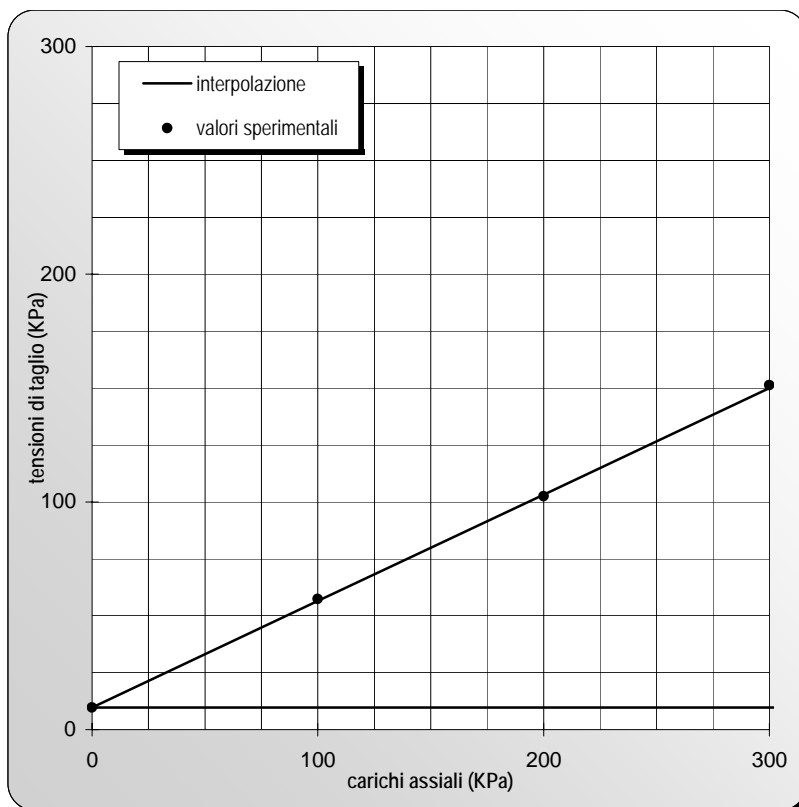
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm^3)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito ($^\circ$)	25
Coesione int. (KPa)	9,70



Il tecnico: Dr. Maranetti geol. Francesco
Francesco Maranetti
 ORDINE GEOL. DELLA TOSCANA
 FRANCESCO MARIANETTI
 N° 766

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. CUBNT_12/07_S5_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S5-C6
cantiere Variante SRT 439
profondità 13,50-14,00 m da p.c.
data elaborazione 24-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 6×10^{-1}

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	23,72	23,84	23,61	23,70
Peso di volume ($\gamma - t/m^3$)	1,97	1,95	2,00	1,96
Peso di volume secco ($\gamma_d - t/m^3$)	1,59	1,58	1,62	1,58
Carico assiale ($\sigma_v - KPa$)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		69,57	112,15	154,72
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		70,58	111,54	155,95
Def. verticale a rottura ($s_v - mm$)		0,99	1,25	1,69
Def. trasversale a rottura ($s_o - mm$)		5,50	5,50	5,50
Umidità finale (w%)		23,24	23,14	22,78

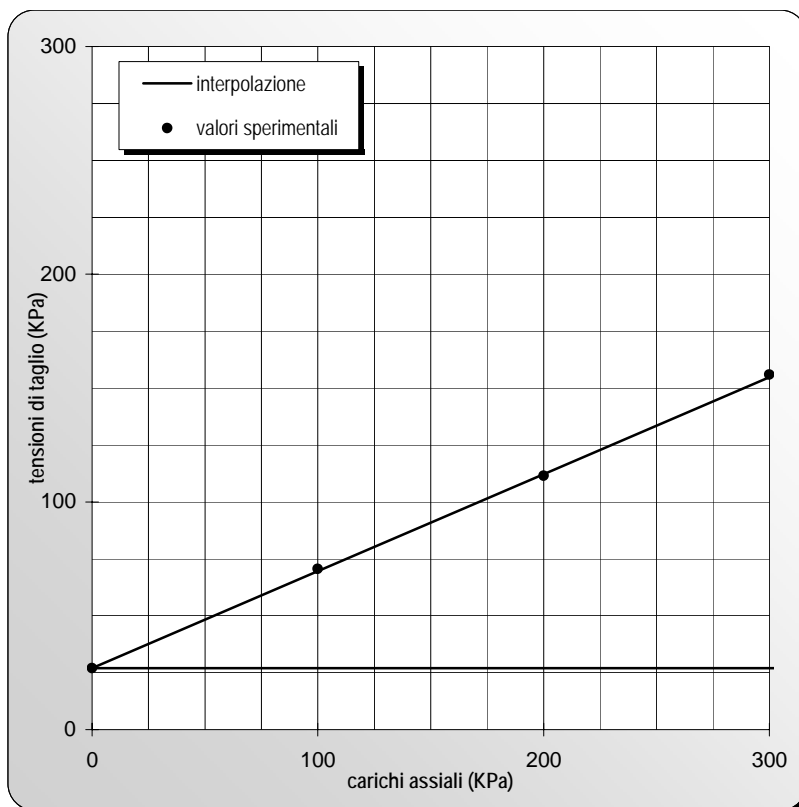
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	23
Coesione int. (KPa)	27,00



Francesco Marinelli
il tecnico: Dr. Marinelli geol. Francesco
OPRMET
MARTINELLI
N° 766
GEOLOGI DELLA
CAMPANIA

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. ELLBNT_12/07_S5_C6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. S5-C6
profondità 13,50-14,00 m da p.c.
data elaborazione 20-dic-07

ESPANSIONE LATERALE LIBERA - ASTM D 2166-85

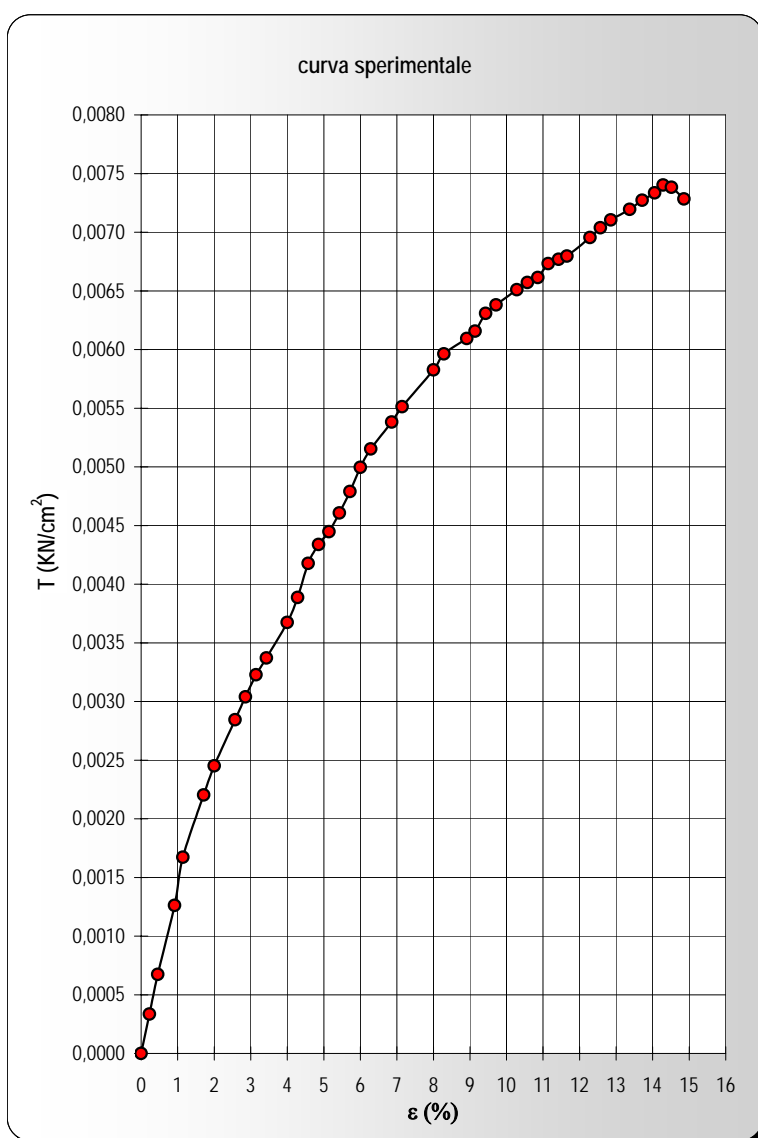
caratteristiche iniziali del provino

umidità	(%)	23,67
peso di volume	(Kn/m ³)	20,05
altezza iniziale del provino	(mm)	87,50
diametro del provino	(mm)	50,00
sezione iniziale del provino	(cm ²)	19,63

legenda

NY	lettura di deformazione
S	carico assiale
NL	lettura al comparatore dell'anello
A	area corretta
T	tensione di compressione

NY	NL	ε	A	S	T
(mm)	(μm)	(%)	(cm ²)	(KN)	(KN/cm ²)
0,00	0,00	0,00	19,63	0,0000	0,00000
0,20	13,00	0,23	19,67	0,0066	0,00034
0,40	26,00	0,46	19,72	0,0133	0,00067
0,80	46,00	0,91	19,81	0,0250	0,00126
1,00	65,00	1,14	19,85	0,0332	0,00167
1,50	86,00	1,71	19,97	0,0440	0,00220
1,75	96,00	2,00	20,03	0,0491	0,00245
2,25	112,00	2,57	20,14	0,0573	0,00284
2,50	122,00	2,86	20,20	0,0614	0,00304
2,75	128,00	3,14	20,26	0,0654	0,00323
3,00	134,00	3,43	20,32	0,0685	0,00337
3,50	145,00	4,00	20,44	0,0751	0,00367
3,75	154,00	4,29	20,50	0,0797	0,00389
4,00	168,00	4,57	20,57	0,0859	0,00418
4,25	175,00	4,86	20,63	0,0895	0,00434
4,50	180,00	5,14	20,69	0,0920	0,00445
4,75	187,00	5,43	20,75	0,0956	0,00461
5,00	195,00	5,71	20,81	0,0997	0,00479
5,25	204,00	6,00	20,88	0,1043	0,00500
5,50	211,00	6,29	20,94	0,1079	0,00515
6,00	221,00	6,86	21,07	0,1134	0,00538
6,25	226,00	7,14	21,13	0,1165	0,00551
7,00	250,00	8,00	21,33	0,1243	0,00583
7,25	258,00	8,29	21,40	0,1276	0,00596
7,80	267,00	8,91	21,55	0,1313	0,00609
8,00	271,00	9,14	21,60	0,1330	0,00616
8,25	280,00	9,43	21,67	0,1367	0,00631
8,50	285,00	9,71	21,74	0,1387	0,00638
9,00	294,00	10,29	21,88	0,1424	0,00651
9,25	296,00	10,57	21,94	0,1442	0,00657
9,50	297,00	10,86	22,02	0,1456	0,00661
9,75	316,00	11,14	22,09	0,1487	0,00673
10,00	321,00	11,43	22,16	0,1500	0,00677
10,20	328,00	11,66	22,21	0,1510	0,00680
10,75	331,00	12,29	22,37	0,1556	0,00695
11,00	338,00	12,57	22,45	0,1580	0,00704
11,25	340,00	12,86	22,52	0,1600	0,00710
11,70	344,00	13,37	22,65	0,1630	0,00720
12,00	350,00	13,71	22,74	0,1654	0,00727
12,30	355,00	14,06	22,83	0,1675	0,00734
12,50	360,00	14,29	22,90	0,1695	0,00740
12,70	360,00	14,51	22,96	0,1695	0,00738
13,00	356,00	14,86	23,05	0,1679	0,00728



deformazione a rottura	12,5	(%)
pressione finale di rottura	0,00752	(KN/cm ²)
coesione non drenata	3,76	(N/cm ²)
		37,60 (KPa)

Francesco Marianetti
il tecnico Dr. Marianetti geol. Francesco
N° 766

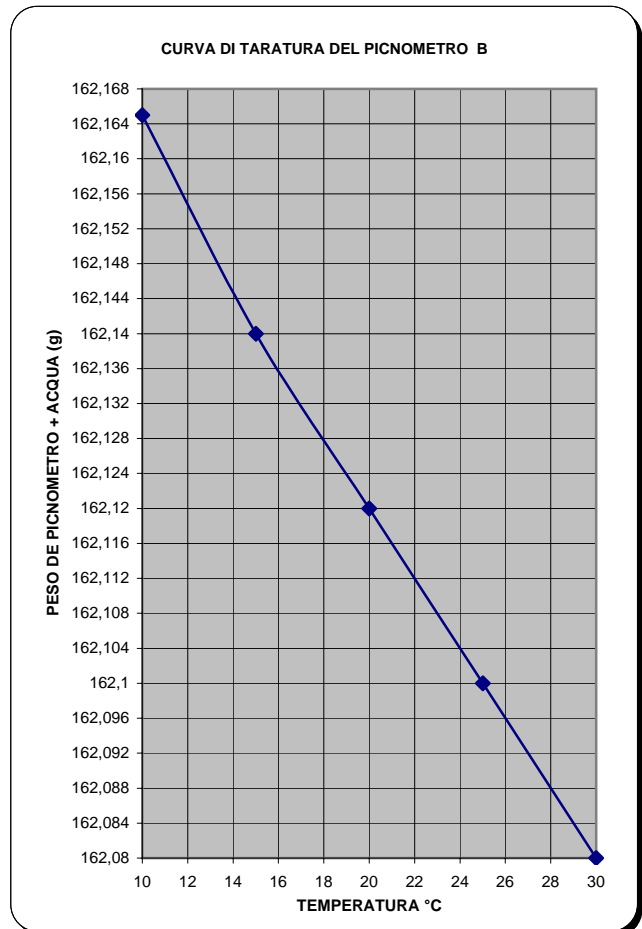
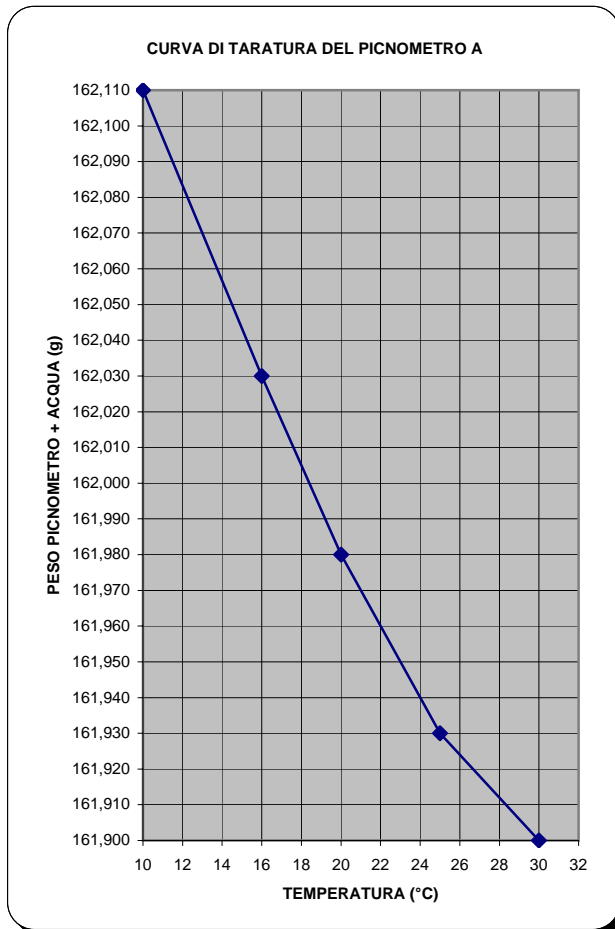
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

PSGBNT_12/07_S6_C5_bis
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
S6-C5_bis
12,20-12,60 m da p.c.
15-dic-07

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

n° prova (-)	1-A	2-B
peso secco netto (g)	34,840	35,280
p. picnometro-acqua-provino (g)	183,650	184,150
temperatura acqua (°C)	20,000	20,000
peso picnometro-acqua (g)	161,980	162,120
peso specifico dei grani (g/cm ³)	2,65	2,66



peso specifico dei grani medio (g/cm³) 2,65

Francesco Marianetti
Stampa: **INGEGNERI GEOLGI DELLA PROV. DI PISA**
N° 766
il tecnico Dr.-Geol. Marianetti Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

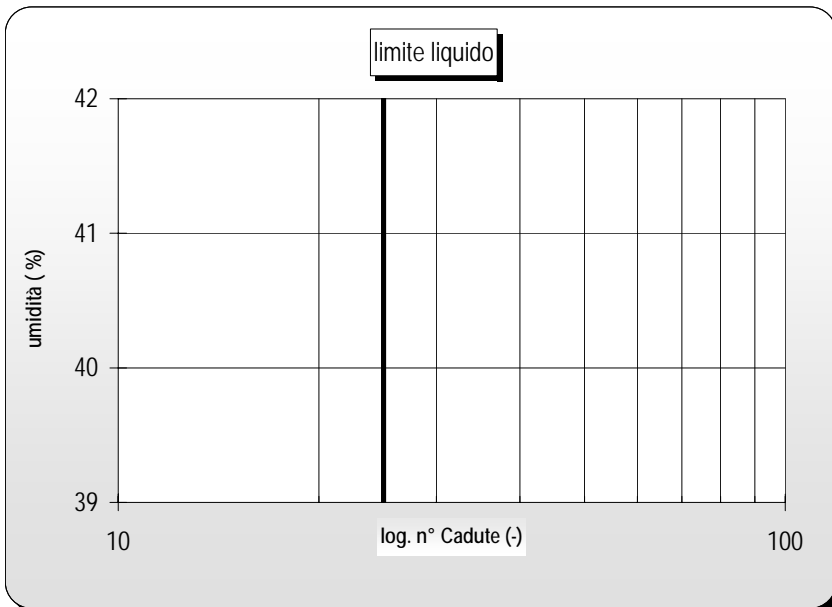
riferimento int. FSCBNT_12/07_S6_C5_bis
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
sond./camp. S6-C5 bis
profondità 12,20-12,60 m da p.c.
data elaborazione 20-dic-07

limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014; 1964)

limite liquido				l. plastico
cadute n°				
recipiente n°				
peso recipiente (gr)				
idem + terra umida (gr)				
idem + terra secca (gr)				
peso acqua (gr)				
peso terra secca (gr)				
umidità (%)				

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

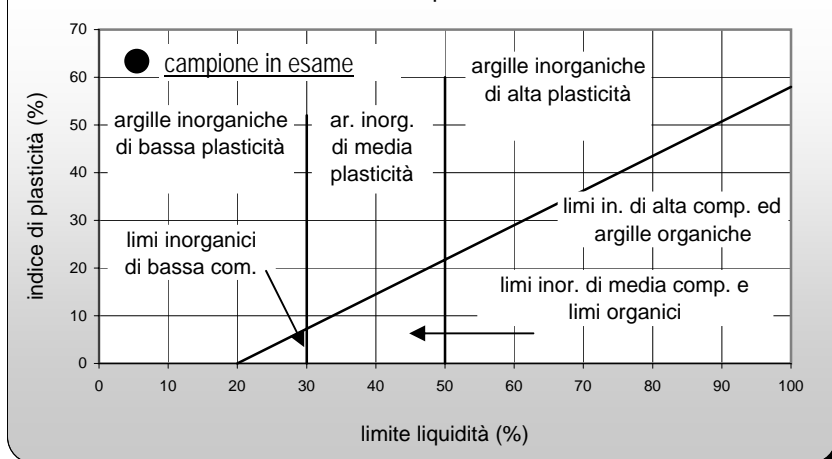
il campione è costituito da un unico settore pressochè omogeneo formato da una sabbia limosa a tratti debolmente argillosa, scarsamente addensata di colore grigio.

**umidità naturale** (CNR-UNI 10008; 1963)

	Φ9	K5
recipiente n°		
peso recipiente (gr)	2,48	2,57
rec. più terra umida (gr)	198,65	200,25
rec. più terra secca (gr)	163,21	164,32
peso acqua (gr)	35,44	35,93
peso terra secca (gr)	160,73	161,75
umidità naturale (%)	22,05	22,21

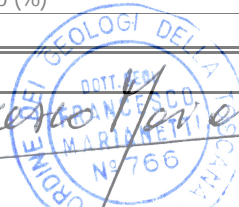
peso di volume (CNR anno VII n°40-1973)

fus. più saggio umido (gr)	137,85	137,25
tara fustella (gr)	49,64	49,64
peso saggio umido (gr)	88,22	87,62
volume fustella (cm ³)	47,53	47,53
peso di volume (t/m ³)	1,86	1,84

carta di plasticità**tabella riassuntiva**

peso di volume (KN/m ³)	18,50
umidità (%)	22,13
p. spec. dei grani (KN/m ³)	26,50
peso di vol secco (KN/m ³)	15,14
peso di vol saturo (KN/m ³)	19,43
indice dei pori (-)	0,75
grado di saturazione (%)	78,2
limite liquido (%)	NO LL
limite plastico (%)	NO LP
indice di consistenza (-)	
indice di plasticità (-)	
limite di ritiro (%)	-
porosità (-)	0,43

Francesco Marianetti



BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
 S. Martino in Freddana
 Pescaglia (Lu)
 tel. 347 3581180
 P.I.V.A. 01757090467

referimento int. CDBNT_12/07_S6_C5bis
 committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
 cantiere Variante SRT 439
 campione S6-C5 bis
 profondità 12,20-12,60 m da p.c.
 data elaborazione 17-dic-07

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 24-85, D 2488-84, D 3282-83 ; AGI 1990

SETACCIATURA

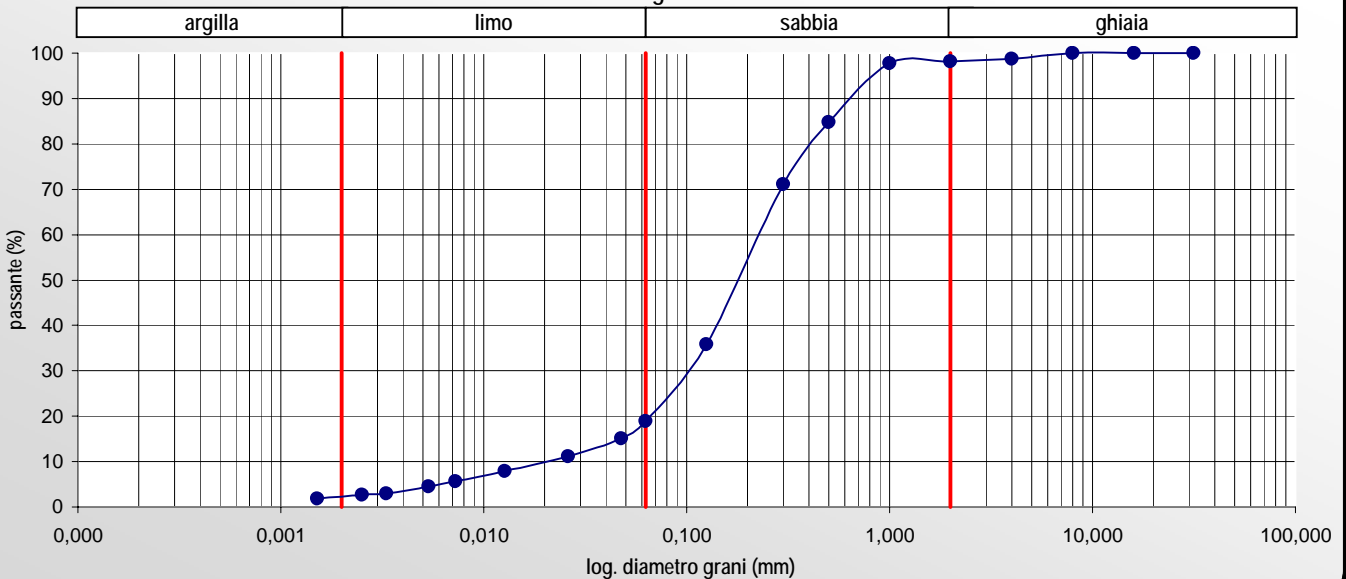
diametro setaccio (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
31,50	0,00	265,34	100,00
16,00	0,00	265,34	100,00
8,00	0,00	265,34	100,00
4,00	3,18	262,16	98,80
2,00	1,59	260,56	98,20
1,00	1,33	259,24	97,70
0,50	34,49	224,74	84,70
0,300	36,22	188,52	71,05
0,125	93,35	95,18	35,87
0,0630	45,11	50,07	18,87
peso del materiale sottoposto a setacciatura (g)			265,34

AREOMETRIA

correzione menisco	0,5
correzione dispersivo	-4
campione secco parziale (g)	40
peso specifico passante al 200 (g/cm ³)	2,65
peso specifico del liquido (g/cm ³)	1
passante al 200 (%)	0,19

data gg/mm/aa	ora h	ora m	tempo Δt (min)	temp. °C	lettura R	lettura corr. R'=R+Cm	cor. temp. Ct	diam. grani Φ (mm)	let. Rid. R"=R'+Dd+Cd	% parziale KR"	% somma KR"X
16-dic-07	10	10	1	14,00	23,50	24,00	0,000	0,0478	20,000	80,30	15,2
16-dic-07	10	13	4	14,00	18,20	18,70	0,000	0,0261	14,700	59,02	11,1
16-dic-07	10	28	19	14,00	14,00	14,50	0,000	0,0127	10,500	42,16	8,0
16-dic-07	11	12	63	14,00	11,00	11,50	0,000	0,0073	7,500	30,11	5,7
16-dic-07	12	9	120	14,00	9,50	10,00	0,000	0,0054	6,000	24,09	4,5
16-dic-07	15	30	321	15,00	7,20	7,70	0,250	0,0033	3,950	15,86	3,0
16-dic-07	19	49	580	14,00	7,00	7,50	0,000	0,0025	3,500	14,05	2,7
17-dic-07	13	20	1631	14,00	6,00	6,50	0,000	0,0015	46,500	10,04	1,9

Curva granulometrica



distribuzione percentuale del campione analizzato

ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
1,80	79,33	16,87	2,00

note

Francesco Marenco
 Tecnico: Dr. Marenco geol. Francesco
 O.P. 1/160

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

referimento int. CDBNT_12/07_S6_C5_bis
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
sond./camp. S6-C5 bis
cantiere Variante SRT 439
profondità 12,20-12,60 m da p.c.
data elaborazione 20-dic-07

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-72)**

Tipo di prova

CD

CU

UU

UD

Apparecchio di prova

Velocità della Pressa (mm/min)

Stato del campione

Tipo di campionamento

scatola di taglio

 $4,8 \times 10^{-3}$

indisturbato

schelby

parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto

parametri fisico-meccanici	valori medi	Provino n° 1	Provino n° 2	Provino n° 3
Umidità iniziale (w - %)	22,36	22,45	22,26	22,37
Peso di volume ($\gamma - t/m^3$)	1,85	1,86	1,85	1,85
Peso di volume secco ($\gamma_d - t/m^3$)	1,51	1,52	1,51	1,51
Carico assiale ($\sigma_v - KPa$)		100,00	200,00	300,00
Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa)		57,92	115,84	173,77
Valori sperimentali tens. di taglio (KPa)		58,98	114,25	174,35
Def. verticale a rottura ($s_v - mm$)		0,05	0,25	0,67
Def. trasversale a rottura ($s_o - mm$)		5,21	5,53	5,86
Umidità finale (w%)		21,85	21,60	21,05

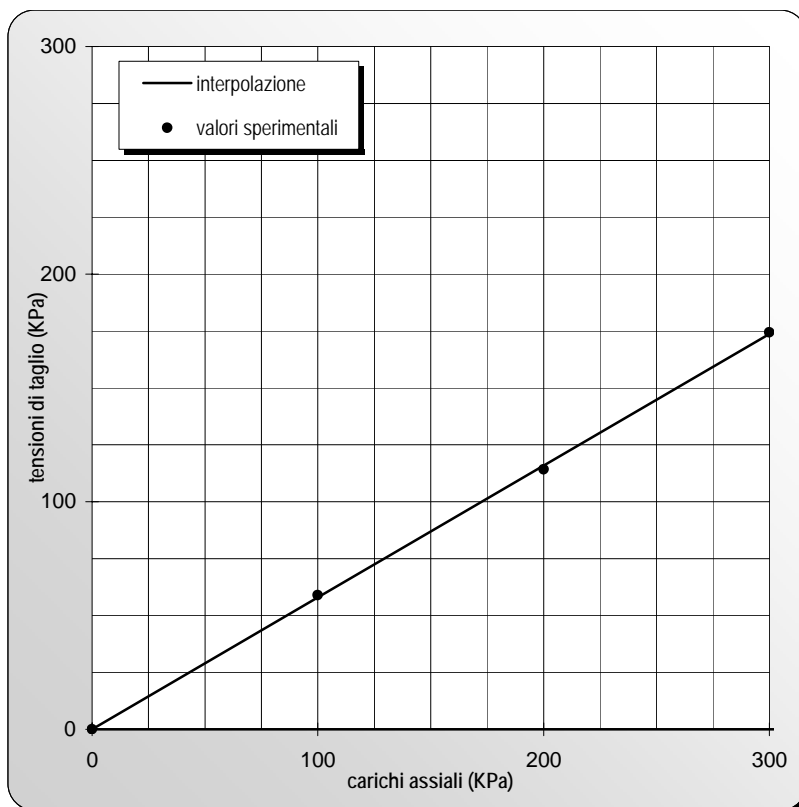
dimensioni del provino

Altezza (mm)	20,00
lato (mm)	60,00
Volume (cm ³)	72,00

osservazioni

risultati ottenuti dalla prova

Angolo di attrito (°)	30
Coesione int. (KPa)	0,00



Francesco Marianetti

il tecnico: DL. Marianetti geol. Francesco

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

**PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI
TESTS DI LABORATORIO REALIZZATI SUI CAMPIONI
RIMANEGGIATI PRELEVATI IN CORRISPONDENZA DEL
SONDAGGIO GEOGNOSTICO S1**

riferimento interno TBRSS_BNT_12-07
committente Provincia di Pisa
cantiera/località Variante S.R.T.
data prelievo camp. 2-5 Novembre 2007
data elaborazioni Dicembre 2007

SONDAGGIO S1

DATI GENERALI				LIMITI DI ATTERBERG			ANALISI GRANULOMETRICA			
campione (-)	profondità (m)	descrizione geotecnica (-)	pen. tas. (KPa)	l. liquido (%)	l. plastico (%)	i. plasticità (%)	ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
C1	1,10-1,50	LIMO SABBIOSO ARGILLOSO BEIGE POCO PLASTICO E MOLTO CONSISTENTE	325,00	39	25	14	0,00	25,05	52,95	22,00
C2	2,40-2,80	LIMO ARGILLOSO, A TRATTI DEBOLMENTE SABBIOSO, DI COLORE BEIGE. DETTO MATERIALE ERA INOLTRE CONTRADDISTINTO DA UNA PLASTICITA' MEDIA ED UNA CONSISTENZA MODERATA	100,00							
C3	5,20-5,60	SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE BEIGE SCURO	-	27	22	5	0,66	50,79	40,55	8,00
C4	8,00-8,40	SABBIA FINE LIMOSA, A TRATTI DEBOLMENTE ARGILLOSA, MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE BEIGE	-							
C5	10,20-10,50	SABBIA LIMOSA MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE MARRONE	-	NO LL	NO LP		0,00	70,04	24,96	5,00
C6	12,50-12,80	SABBIA LIMOSA MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE GRIGIO AZZURRO	-							
C7	14,30-14,70	SABBIA, DA MEDIA A FINE, CON LIMO MEDIAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO CON RARI NODULI CENTIMETRICI DI MATERIALE TORBOSO.	-	NO LL	NO LP		0,00	70,57	27,43	2,00
C8	16,20-16,50	LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSA SCARSAMENTE PLASTICO E MOLTO CONSISTENTE DI COLORE BEIGE ARANCIO. ALL'INTERNO DEL CAMPIONE SONO STATE INOLTRE RINVENUTE DIGITAZIONI DI SPESSORE MILLIMETRICO DI MATERIALE A COMPONENTE DOMINANTE FINE DI COLORE GRIGIO CHIARO	450,00	45	23	22	0,00	7,24	66,76	26,00
C10	19,10-19,50	LIMO CON ARGILLA SCARSAMENTE PLASTICO E MOLTO CONSISTENTE DI COLORE BEIGE ARANCIO.	375,00	47	26	21	0,00	5,11	66,89	28,00

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

**PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI
TESTS DI LABORATORIO REALIZZATI SUI CAMPIONI
RIMANEGGIATI PRELEVATI IN CORRISPONDENZA DEL
SONDAGGIO GEOGNOSTICO S2**

riferimento interno TBRSS_BNT_12-07
committente Provincia di Pisa
cantiere/località Variante S.R.T.
data prelievo camp. 13-15 Novembre 2007
data elaborazioni Dicembre 2007

SONDAGGIO S2

campione (-)	profondità (m)	descrizione geotecnica (-)	pen. tas. (KPa)	LIMITI DI ATTERBERG			ANALISI GRANULOMETRICA			
				l. liquido (%)	l. plastico (%)	i. plasticità (%)	ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
C2	10,50-11,00	LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO PLASTICO MODERATAMENTE CONSISTENTE DI COLORE GRIGIO AZZURRO	75,00	40	20	20	0,00	12,15	64,85	23,00
C3	17,00-17,50	LIMO ARGILLOSO PLASTICO MODERATAMENTE CONSISTENTE DI COLORE GRIGIO AZZURRO. GLI ULTIMI 10,00cm, A PARTIRE DALL'ALTO, SONO CONTRADDISTINTI DALLA FORTE PRESENZA DI MATERIALE TORBOSO	75,00							
C4	22,50-23,00	LIMO ARGILLOSO SABBIOSO PLASTICO MODERATAMENTE CONSISTENTE DI COLORE GRIGIO AZZURRO.	75,00	41	20	21	0,00	15,37	60,63	24,00
C5	26,00-26,50	SABBIA GHIAIOSA, A TRATTI LIMO ARGILLOSA DI COLORE BEIGE	-							
C6	29,00-29,50	SABBIA DA MEDIA A FINE, LIMOSA, MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE GRIGIO AZZURRO	-							
C7	30,00-30,40	GHIAIA E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA DI COLORE GRIGIO.	-	NO LL	NO LP		47,52	32,48	16,00	4,00
C8	32,00-32,40	LIMO ARGILLOSO A TRATTI SABBIOSO SCARSAMENTE PLASTICO, CONSISTENTE DI COLORE BEIGE	225,00							
C9	36,50-37,00	GHIAIA E CIOTTOLI IN MATRICE LIMO SABBIOSA A TRATTI DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GRIGIO CHIARO	-							
C10	39,30-39,80	GHIAIA E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSO LIMOSA DI COLORE GRIGIO CHIARO	-	NO LL	NO LP		51,34	28,65	18,01	2,00

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

**PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI
TESTS DI LABORATORIO REALIZZATI SUI CAMPIONI
RIMANEGGIATI PRELEVATI IN CORRISPONDENZA DEL
SONDAGGIO GEOGNOSTICO S3**

riferimento interno TBRSS_BNT_12-07
committente Provincia di Pisa
cantiere/località Variante S.R.T.
data prelievo camp. 05-08 Novembre 2007
data elaborazioni Dicembre 2007

SONDAGGIO S3

campione (-)	profondità (m)	descrizione geotecnica (-)	pen. tas. (KPa)	LIMITI DI ATTERBERG			ANALISI GRANULOMETRICA			
				l. liquido (%)	l. plastico (%)	i. plasticità (%)	ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
C1	2,70-2,95	LIMO CON SABBIA ARGILLOSA MARRONE CONSISTENTE E MODERATAMENTE PLASTICO; ALL'INTERNO DEL CAMPIONE SONO STATI RINVENUTI FREQUENTI RESTI VEGETALI (APPARATI RADICALI) IN BUONO STATO DI CONSERVAZIONE	250,00	36	22	14	0,10	26,14	55,76	18,00
C2	4,40-4,65	LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO UMIDO, POCO PLASTICO, MEDIAMENTE ADDENSATO DI COLORE MARRONE	-							
C3	7,10-7,40	SABBIA LIMOSA UMIDA MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE GRIGIO AZZURRO	-	NO LL	NO LP		0,00	65,69	28,31	6,00
C4	8,60-8,90	SABBIA MEDIA, LIMOSA, UMIDA MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE GRIGIO CHIARO CON RIFLESSI AZZURRI	-							
C5	11,00-11,30	LIMO CON ARGILLA, PLASTICO SCARSAMENTE CONSISTENTE DI COLORE GRIGIO AZZURRO	50,00	75	36	39	0,18	1,49	56,33	42,00
C7	14,70-15,00	LIMO ARGILLOSO, PLASTICO MEDIAMENTE CONSISTENTE DI COLORE GRIGIO AZZURRO CON RARI NODULI CENTIMETRICI DI MATERIALE TORBOSO	100,00							
C8	17,60-18,00	SABBIA CON LIMO UMIDA SCARSAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO CON FREQUENTI NODULI CENTIMETRICI DI MATERIALE TORBOSO	-	NO LL	NO LP		0,00	68,53	29,47	2,00
C9	19,50-20,00	LIMO SABBIOSO A TRATTI DEBOLMENTE ARGILLOSO MEDIAMENTE ADDENSATO DI GRIGIO VERDE	-	29	23	6	0,00	27,41	62,59	10,00

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

**PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI
TESTS DI LABORATORIO REALIZZATI SUI CAMPIONI
RIMANEGGIATI PRELEVATI IN CORRISPONDENZA DEL
SONDAGGIO GEOGNOSTICO S4**

riferimento interno TBRSS_BNT_12-07
committente Provincia di Pisa
cantiere/località Variante S.R.T.
data prelievo camp. 07-08 Novembre 2007
data elaborazioni Dicembre 2007

SONDAGGIO S4

campione (-)	profondità (m)	descrizione geotecnica (-)	pen. tas. (KPa)	LIMITI DI ATTERBERG			ANALISI GRANULOMETRICA			
				l. liquido (%)	l. plastico (%)	i. plasticità (%)	ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
C1	2,20-2,50	SABBIA LIMOSA, DA MEDIA A FINE, MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE BEIGE CON STRIATURE PIU' SCURE	-	NO LL	NO LP		0,63	72,70	24,67	2,00
C2	5,30-5,60	SABBIA LIMOSA, ADDENSATA, UMIDA DI COLORE BEIGE CON STRIATURE PIU' CHIARE	-							
C3	8,60-8,90	LIMO CON ARGILLA PLASTICO, MEDIAMENTE CONSISTENTE DI COLORE GRIGIO AZZURRO	100,00	60	31	29	0,00	1,73	66,27	32,00
C5	12,20-12,50	LIMO CON ARGILLA PLASTICO, MEDIAMENTE CONSISTENTE DI COLORE VERDE PETROLIO; ALL'INTERNO DEL CAMPIONE SONO STATI INOLTRE RINVENUTI RARI NODULI CENTIMETRICI DI MATERIALE TORBOSO	100,00	63	32	31	0,00	1,25	64,75	34,00
C6	15,10-15,40	SABBIA CON LIMO MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO	-	NO LL	NO LP		0,00	66,32	30,68	3,00
C7	18,30-18,70	SABBIA CON LIMO MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO	-	NO LL	NO LP		0,00	67,48	30,52	2,00
C8	19,70-19,90	SABBIA CON LIMO MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE GRIGIO	-	NO LL	NO LP		0,00	69,35	26,65	4,00

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

**PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI
TESTS DI LABORATORIO REALIZZATI SUI CAMPIONI
RIMANEGGIATI PRELEVATI IN CORRISPONDENZA DEL
SONDAGGIO GEOGNOSTICO S5**

riferimento interno TBRSS_BNT_12-07
committente Provincia di Pisa
cantiere/località Variante S.R.T.
data prelievo camp. 08-09 Novembre 2007
data elaborazioni Dicembre 2007

SONDAGGIO S5

campione (-)	profondità (m)	descrizione geotecnica (-)	pen. tas. (KPa)	LIMITI DI ATTERBERG			ANALISI GRANULOMETRICA			
				l. liquido (%)	l. plastico (%)	i. plasticità (%)	ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
C1	2,40-2,60	LIMO CON ARGILLA MODERATAMENTE PLASTICO, MOLTO CONSISTENTE DI COLORE BEIGE	350,00	53	27	26	0,82	8,93	60,25	30,00
C2	4,30-4,50	SABBIA LIMOSA , A TRATTI DEBOLMENTE ARGILLOSA, MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE BEIGE. NEGLI ULTIMI 10cm, A PARTIRE DALL'ALTO, AUMENTA DECISAMENTE IL CONTENUTO IN FINE.	-							
C3	8,70-8,95	SABBIA, DA MEDIA A FINE, LIMOSA , ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO	-	NO LL	NO LP		0,00	75,53	20,47	4,00
C4	11,50-11,70	SABBIA MEDIA, LIMOSA ADDENSATA DI COLORE GRIGIO VERDE	-	NO LL	NO LP		0,00	74,70	24,30	1,00
C5	12,70-12,90	LIMO CON SABBIA MEDIAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO	-	31	25	6	0,00	34,70	63,30	2,00
C7	15,70-16,00	LIMO ARGILLOSO SABBIOSO MOLTO PLASTICO, SCARSAMENTE CONSISTENTE DI COLORE VERDE PETROLIO	50,00	34	23	11	0,25	17,38	58,37	24,00
C8	16,80-17,10	LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO MOLTO PLASTICO, SCARSAMENTE CONSISTENTE DI COLORE VERDE PETROLIO	50,00	35	24	11	0,32	13,17	64,51	22,00
C9	17,70-17,90	LIMO ARGILLOSO PLASTICO, SCARSAMENTE CONSISTENTE DI COLORE VERDE PETROLIO	50,00							

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

**PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI
TESTS DI LABORATORIO REALIZZATI SUI CAMPIONI
RIMANEGGIATI PRELEVATI IN CORRISPONDENZA DEL
SONDAGGIO GEOGNOSTICO S6**

riferimento interno TBRSS_BNT_12-07
committente Provincia di Pisa
cantiere/località Variante S.R.T.
data prelievo camp. 09-12 Novembre 2007
data elaborazioni Dicembre 2007

SONDAGGIO S6

campione (-)	profondità (m)	descrizione geotecnica (-)	pen. tas. (KPa)	LIMITI DI ATTERBERG			ANALISI GRANULOMETRICA			
				l. liquido (%)	l. plastico (%)	i. plasticità (%)	ghiaia (%)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)
C1	2,70-2,95	SABBIA CON LIMO ADDENSATA DI COLORE BEIGE	-	NO LL	NO LP		0,12	63,70	32,18	4,00
C2	4,30-4,55	SABBIA LIMOSA MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE SCURO CON FREQUENTI NODULI TORBISI DI DIMENSIONI CENTIMETRICHE: GLI ULTIMI 10 cm DEL CAMPIONE SONO INVECE COSTITUITI DA UNA SABBIA FINE LIMOSA, A TRTTI DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE VERDE CHIARO	-							
C3	7,30-7,50	IL CAMPIONE è COSTITUITO DA N° 2 SETTORI PRESSOCHE' OMOGENEI ED ENTRAMBI DELLO SPESSORE DI 10 cm. IL PRIMO, A PARTIRE DALL'ALTO E' FORMATO DA UNA SABBIA FINE, LIMOSA ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO. MENTRE IL SECONDO E' FORMATO DA UN LIMO ARGILLO SABBIOSO, PLASTICO, SCARSAMENTE CONSISTENTE DI COLORE VERDE PETROLIO.	-							
C4	8,60-8,80	SABBIA CON LIMO MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO	-	NO LL	NO LP		1,38	63,91	33,71	1,00
C5	10,20-10,40	SABBIA UMIDA, CON LIMO ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO	-	NO LL	NO LP		1,17	67,08	29,75	2,00
C6	14,20-14,50	SABBIA UMIDA, LIMOSA MODERATAMENTE ADDENSATA DI COLORE VERDE PETROLIO	-							
C7	17,70-18,00	SABBIA CON LIMO MOLTO UMIDA, SCARSAMENTE ADDENSATA DI COLORE GRIGIO.	-	NO LL	NO LP		0,23	61,27	37,50	1,00
C8	19,40-19,70	LIMO CON ARGILLA PLASTICO, SCRSAMENTE CONSISTENTE DI COLORE GRIGIO AZZURRO: ALL'INTERNO DEL CAMPIONE SONO STATI RINVENUTI RESTI ORGANICI IN STATO DI DECOMPOSIZIONE PIU' O MENO AVANZATO	50,00	72	31	41	0,47	2,34	59,19	38,00

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT)

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

PENETROMETRO STATICO tipo:

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$ - (area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (\varnothing 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm^2)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm / sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett. \Rightarrow Spinta) $C_t = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$

$$\text{fase 1 - resistenza alla punta} \quad R_p \text{ (Kg / cm}^2\text{)} = \text{(L. punta) } C_t / 10$$

$$\text{fase 2 - resistenza laterale locale} \quad R_L \text{ (Kg / cm}^2\text{)} = \text{[(L. laterale) - (L. punta)] } C_t / 150$$

$$\text{fase 3 - resistenza totale} \quad R_t \text{ (Kg)} = \text{(L. totale) } C_t$$

$$R_p / R_L = \text{'rapporto Begemann'}$$

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg), corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione C_t .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale R_L viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI

$$1 \text{ kN (kiloNewton)} = 1000 \text{ N} \approx 100 \text{ kg} = 0,1 \text{ t} - 1 \text{ MN (megaNewton)} = 1000 \text{ kN} = 1000000 \text{ N} \approx 100 \text{ t}$$

$$1 \text{ kPa (kiloPascal)} = 1 \text{ kN/m}^2 = 0,001 \text{ MN/m}^2 = 0,001 \text{ MPa} \approx 0,1 \text{ t/m}^2 = 0,01 \text{ kg/cm}^2$$

$$1 \text{ MPa (MegaPascal)} = 1 \text{ MN/m}^2 = 1000 \text{ kN/m}^2 = 1000 \text{ kPa} \approx 100 \text{ t / m}^2 = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{kg/cm}^2 = 10 \text{ t/m}^2 \approx 100 \text{ kN/m}^2 = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MN/m}^2 = 0,1 \text{ Mpa}$$

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} \approx 10 \text{ kN}$$

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHEValutazioni in base al rapporto: **$F = (R_p / R_L)$**

(Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977)

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = R_p / R_L$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F < 15$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 < F \leq 30$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 < F \leq 60$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di R_p e di $FR = (R_L / R_p) \% :$

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

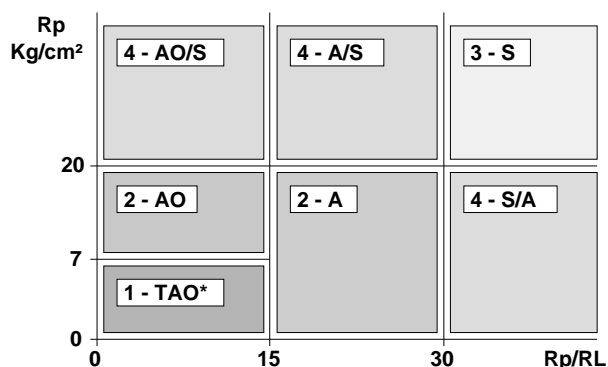
- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI**SCELTE LITOLOGICHE (validità orientativa)**

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto R_p / R_L (Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$R_p \leq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni COESIVI anche se $(R_p / R_L) > 30$

$R_p \geq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni GRANULARI anche se $(R_p / R_L) < 30$

**NATURA LITOLOGICA**

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - R_p - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - R_p]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - R_p]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - R_p - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : D_r - R_p - σ'_{vo}] (Schmertmann 1976)
- ϕ' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : ϕ' - D_r - R_p - σ'_{vo}]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
 ϕ'_{1s} - (Schmertmann) sabbia fine uniforme ϕ'_{2s} - sabbia media unif./ fine ben gradata
 ϕ'_{3s} - sabbia grossa unif./ media ben gradata ϕ'_{4s} - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
 ϕ'_{dm} - (Durgunoglu & Mitchell) sabbie N.C. ϕ'_{my} - (Meyerhof) sabbie limose
- A_{max} = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (A_{max}/g) - D_r]

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PS1

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-131

- committente:	Provincia di Pisa	- data prova :	17/10/2007
- lavoro:	indagini geognostiche	- quota inizio :	piano campagna
- località:	Calcinaia (Pi)	- prof. falda :	7.60 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	17/10/2007
- assist. cantiere:			
- note:	perforo attrezzato con piezometro		

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	28.0	39.0	28.0	0.73	38.0
0.40	47.0	63.0	47.0	1.07	44.0	10.40	35.0	46.0	35.0	0.73	48.0
0.60	37.0	51.0	37.0	0.93	40.0	10.60	31.0	57.0	31.0	1.73	18.0
0.80	33.0	39.0	33.0	0.40	82.0	10.80	30.0	45.0	30.0	1.00	30.0
1.00	18.0	28.0	18.0	0.67	27.0	11.00	36.0	48.0	36.0	0.80	45.0
1.20	15.0	35.0	15.0	1.33	11.0	11.20	62.0	80.0	62.0	1.20	52.0
1.40	17.0	28.0	17.0	0.73	23.0	11.40	64.0	94.0	64.0	2.00	32.0
1.60	12.0	23.0	12.0	0.73	16.0	11.60	66.0	101.0	66.0	2.33	28.0
1.80	14.0	27.0	14.0	0.87	16.0	11.80	66.0	107.0	66.0	2.73	24.0
2.00	22.0	30.0	22.0	0.53	41.0	12.00	49.0	89.0	49.0	2.67	18.0
2.20	12.0	25.0	12.0	0.87	14.0	12.20	52.0	83.0	52.0	2.07	25.0
2.40	11.0	20.0	11.0	0.60	18.0	12.40	49.0	76.0	49.0	1.80	27.0
2.60	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0	12.60	50.0	74.0	50.0	1.60	31.0
2.80	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0	12.80	56.0	77.0	56.0	1.40	40.0
3.00	11.0	16.0	11.0	0.33	33.0	13.00	65.0	85.0	65.0	1.33	49.0
3.20	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0	13.20	72.0	106.0	72.0	2.27	32.0
3.40	15.0	24.0	15.0	0.60	25.0	13.40	44.0	73.0	44.0	1.93	23.0
3.60	18.0	23.0	18.0	0.33	54.0	13.60	80.0	113.0	80.0	2.20	36.0
3.80	12.0	21.0	12.0	0.60	20.0	13.80	76.0	105.0	76.0	1.93	39.0
4.00	11.0	17.0	11.0	0.40	27.0	14.00	81.0	110.0	81.0	1.93	42.0
4.20	12.0	16.0	12.0	0.27	45.0	14.20	66.0	101.0	66.0	2.33	28.0
4.40	12.0	17.0	12.0	0.33	36.0	14.40	78.0	118.0	78.0	2.67	29.0
4.60	11.0	16.0	11.0	0.33	33.0	14.60	95.0	110.0	95.0	1.00	95.0
4.80	9.0	14.0	9.0	0.33	27.0	14.80	123.0	132.0	123.0	0.60	205.0
5.00	10.0	15.0	10.0	0.33	30.0	15.00	13.0	27.0	13.0	0.93	14.0
5.20	13.0	23.0	13.0	0.67	19.0	15.20	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0
5.40	11.0	18.0	11.0	0.47	24.0	15.40	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0
5.60	14.0	20.0	14.0	0.40	35.0	15.60	13.0	24.0	13.0	0.73	18.0
5.80	16.0	21.0	16.0	0.33	48.0	15.80	14.0	22.0	14.0	0.53	26.0
6.00	44.0	53.0	44.0	0.60	73.0	16.00	13.0	22.0	13.0	0.60	22.0
6.20	32.0	46.0	32.0	0.93	34.0	16.20	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
6.40	24.0	41.0	24.0	1.13	21.0	16.40	20.0	29.0	20.0	0.60	33.0
6.60	29.0	38.0	29.0	0.60	48.0	16.60	19.0	33.0	19.0	0.93	20.0
6.80	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0	16.80	20.0	31.0	20.0	0.73	27.0
7.00	9.0	14.0	9.0	0.33	27.0	17.00	15.0	28.0	15.0	0.87	17.0
7.20	14.0	19.0	14.0	0.33	42.0	17.20	20.0	31.0	20.0	0.73	27.0
7.40	15.0	20.0	15.0	0.33	45.0	17.40	33.0	40.0	33.0	0.47	71.0
7.60	22.0	33.0	22.0	0.73	30.0	17.60	18.0	40.0	18.0	1.47	12.0
7.80	39.0	49.0	39.0	0.67	58.0	17.80	14.0	28.0	14.0	0.93	15.0
8.00	28.0	34.0	28.0	0.40	70.0	18.00	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
8.20	21.0	30.0	21.0	0.60	35.0	18.20	16.0	26.0	16.0	0.67	24.0
8.40	29.0	38.0	29.0	0.60	48.0	18.40	22.0	34.0	22.0	0.80	27.0
8.60	30.0	38.0	30.0	0.53	56.0	18.60	22.0	41.0	22.0	1.27	17.0
8.80	5.0	12.0	5.0	0.47	11.0	18.80	27.0	43.0	27.0	1.07	25.0
9.00	25.0	30.0	25.0	0.33	75.0	19.00	21.0	42.0	21.0	1.40	15.0
9.20	39.0	49.0	39.0	0.67	58.0	19.20	38.0	55.0	38.0	1.13	34.0
9.40	18.0	33.0	18.0	1.00	18.0	19.40	32.0	58.0	32.0	1.73	18.0
9.60	14.0	27.0	14.0	0.87	16.0	19.60	20.0	40.0	20.0	1.33	15.0
9.80	57.0	68.0	57.0	0.73	78.0	19.80	25.0	41.0	25.0	1.07	23.0
10.00	37.0	52.0	37.0	1.00	37.0	20.00	25.0	45.0	25.0	1.33	19.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

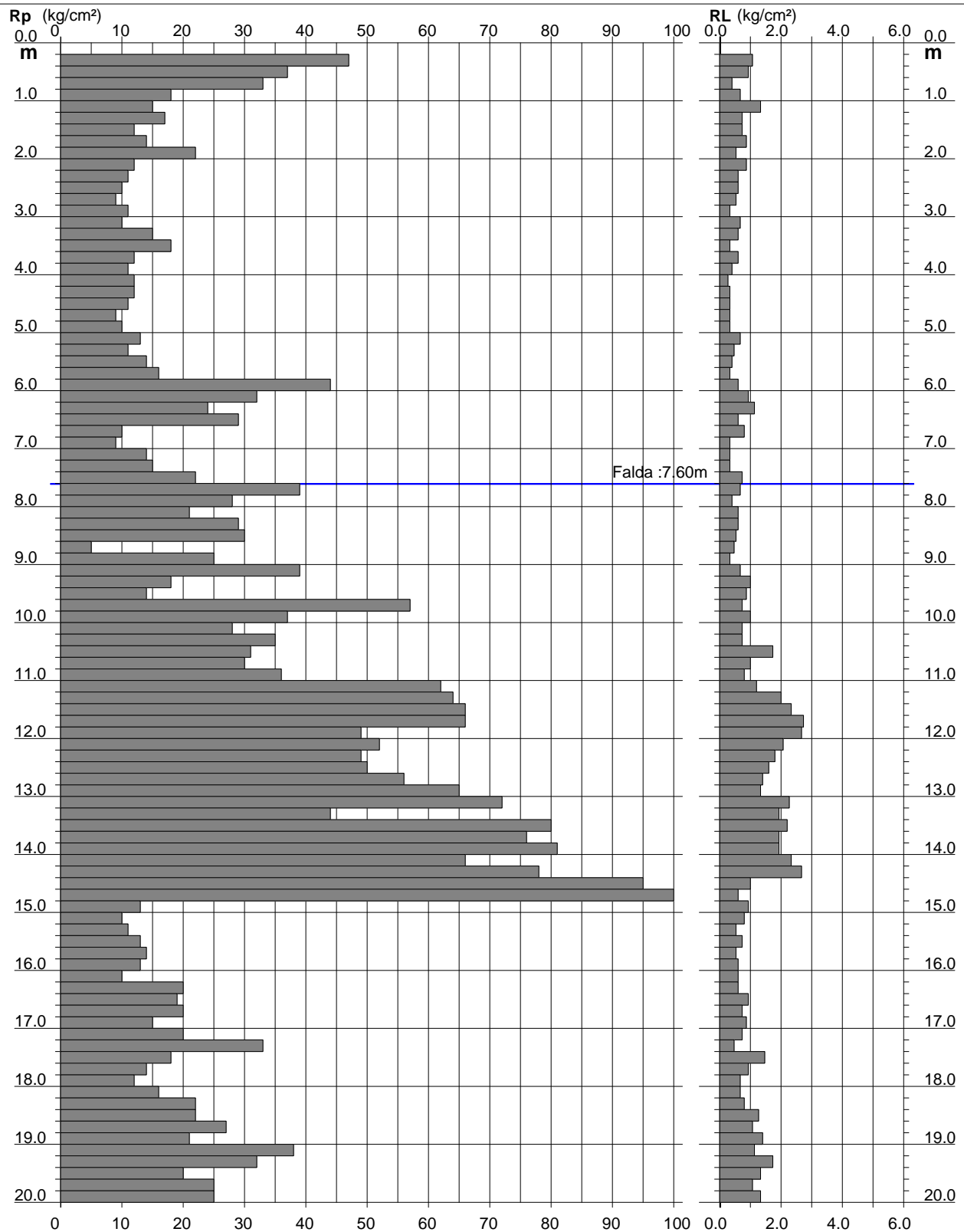
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS1

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Calcinaia (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 17/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 7.60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 17/10/2007



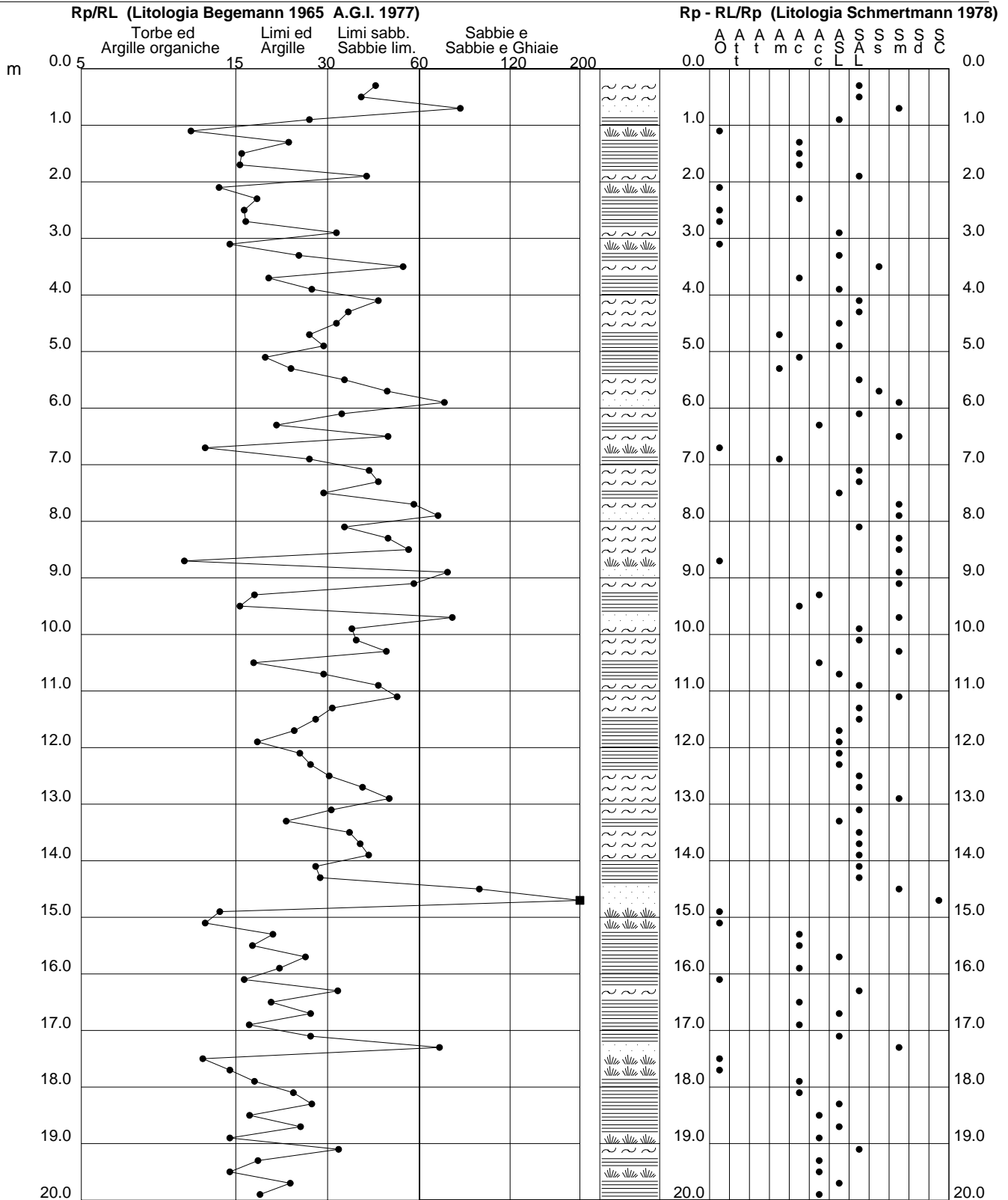
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PS1

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Calcinaia (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 17/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 7.60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 17/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PS2

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Calcinaia (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: misura piezometrica eseguita nel perforo

- data prova : 17/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 2.70 m da quota inizio

- data emiss. : 17/10/2007

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0
0.40	39.0	54.0	39.0	1.00	39.0	10.40	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
0.60	26.0	39.0	26.0	0.87	30.0	10.60	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
0.80	18.0	41.0	18.0	1.53	12.0	10.80	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0
1.00	16.0	40.0	16.0	1.60	10.0	11.00	12.0	24.0	12.0	0.80	15.0
1.20	22.0	47.0	22.0	1.67	13.0	11.20	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
1.40	17.0	29.0	17.0	0.80	21.0	11.40	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
1.60	13.0	29.0	13.0	1.07	12.0	11.60	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
1.80	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0	11.80	13.0	23.0	13.0	0.67	19.0
2.00	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0	12.00	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
2.20	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0	12.20	9.0	15.0	9.0	0.40	22.0
2.40	6.0	10.0	6.0	0.27	22.0	12.40	18.0	27.0	18.0	0.60	30.0
2.60	4.0	8.0	4.0	0.27	15.0	12.60	40.0	54.0	40.0	0.93	43.0
2.80	4.0	7.0	4.0	0.20	20.0	12.80	29.0	42.0	29.0	0.87	33.0
3.00	7.0	11.0	7.0	0.27	26.0	13.00	36.0	55.0	36.0	1.27	28.0
3.20	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0	13.20	44.0	58.0	44.0	0.93	47.0
3.40	21.0	26.0	21.0	0.33	63.0	13.40	49.0	66.0	49.0	1.13	43.0
3.60	17.0	22.0	17.0	0.33	51.0	13.60	15.0	29.0	15.0	0.93	16.0
3.80	24.0	30.0	24.0	0.40	60.0	13.80	9.0	19.0	9.0	0.67	13.0
4.00	12.0	16.0	12.0	0.27	45.0	14.00	7.0	13.0	7.0	0.40	17.0
4.20	19.0	26.0	19.0	0.47	41.0	14.20	7.0	13.0	7.0	0.40	17.0
4.40	21.0	26.0	21.0	0.33	63.0	14.40	10.0	21.0	10.0	0.73	14.0
4.60	12.0	16.0	12.0	0.27	45.0	14.60	22.0	38.0	22.0	1.07	21.0
4.80	6.0	13.0	6.0	0.47	13.0	14.80	28.0	37.0	28.0	0.60	47.0
5.00	5.0	9.0	5.0	0.27	19.0	15.00	14.0	27.0	14.0	0.87	16.0
5.20	4.0	7.0	4.0	0.20	20.0	15.20	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
5.40	20.0	26.0	20.0	0.40	50.0	15.40	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
5.60	6.0	13.0	6.0	0.47	13.0	15.60	18.0	27.0	18.0	0.60	30.0
5.80	3.0	7.0	3.0	0.27	11.0	15.80	21.0	28.0	21.0	0.47	45.0
6.00	12.0	17.0	12.0	0.33	36.0	16.00	19.0	29.0	19.0	0.67	28.0
6.20	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0	16.20	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0
6.40	7.0	12.0	7.0	0.33	21.0	16.40	9.0	19.0	9.0	0.67	13.0
6.60	6.0	11.0	6.0	0.33	18.0	16.60	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
6.80	7.0	14.0	7.0	0.47	15.0	16.80	8.0	17.0	8.0	0.60	13.0
7.00	16.0	24.0	16.0	0.53	30.0	17.00	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
7.20	13.0	22.0	13.0	0.60	22.0	17.20	9.0	20.0	9.0	0.73	12.0
7.40	15.0	22.0	15.0	0.47	32.0	17.40	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0
7.60	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0	17.60	16.0	29.0	16.0	0.87	18.0
7.80	11.0	20.0	11.0	0.60	18.0	17.80	13.0	31.0	13.0	1.20	11.0
8.00	14.0	23.0	14.0	0.60	23.0	18.00	15.0	30.0	15.0	1.00	15.0
8.20	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0	18.20	13.0	28.0	13.0	1.00	13.0
8.40	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0	18.40	13.0	26.0	13.0	0.87	15.0
8.60	10.0	17.0	10.0	0.47	21.0	18.60	9.0	21.0	9.0	0.80	11.0
8.80	9.0	16.0	9.0	0.47	19.0	18.80	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
9.00	10.0	17.0	10.0	0.47	21.0	19.00	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0
9.20	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0	19.20	9.0	19.0	9.0	0.67	13.0
9.40	13.0	20.0	13.0	0.47	28.0	19.40	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
9.60	13.0	22.0	13.0	0.60	22.0	19.60	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
9.80	9.0	15.0	9.0	0.40	22.0	19.80	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0
10.00	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0	20.00	10.0	21.0	10.0	0.73	14.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

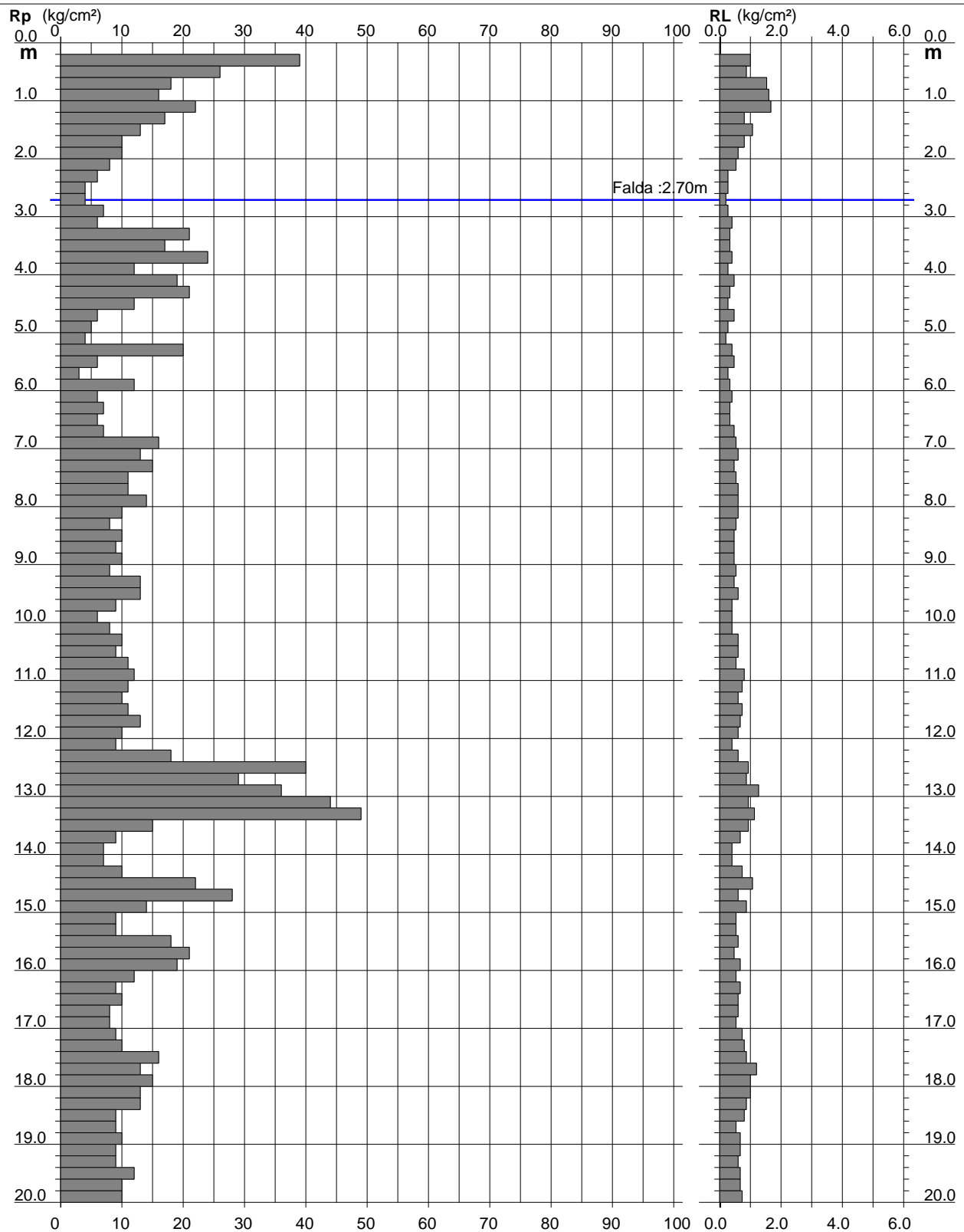
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS2

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Calcinaia (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: misura piezometrica eseguita nel perforo

- data prova : 17/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 2.70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 17/10/2007



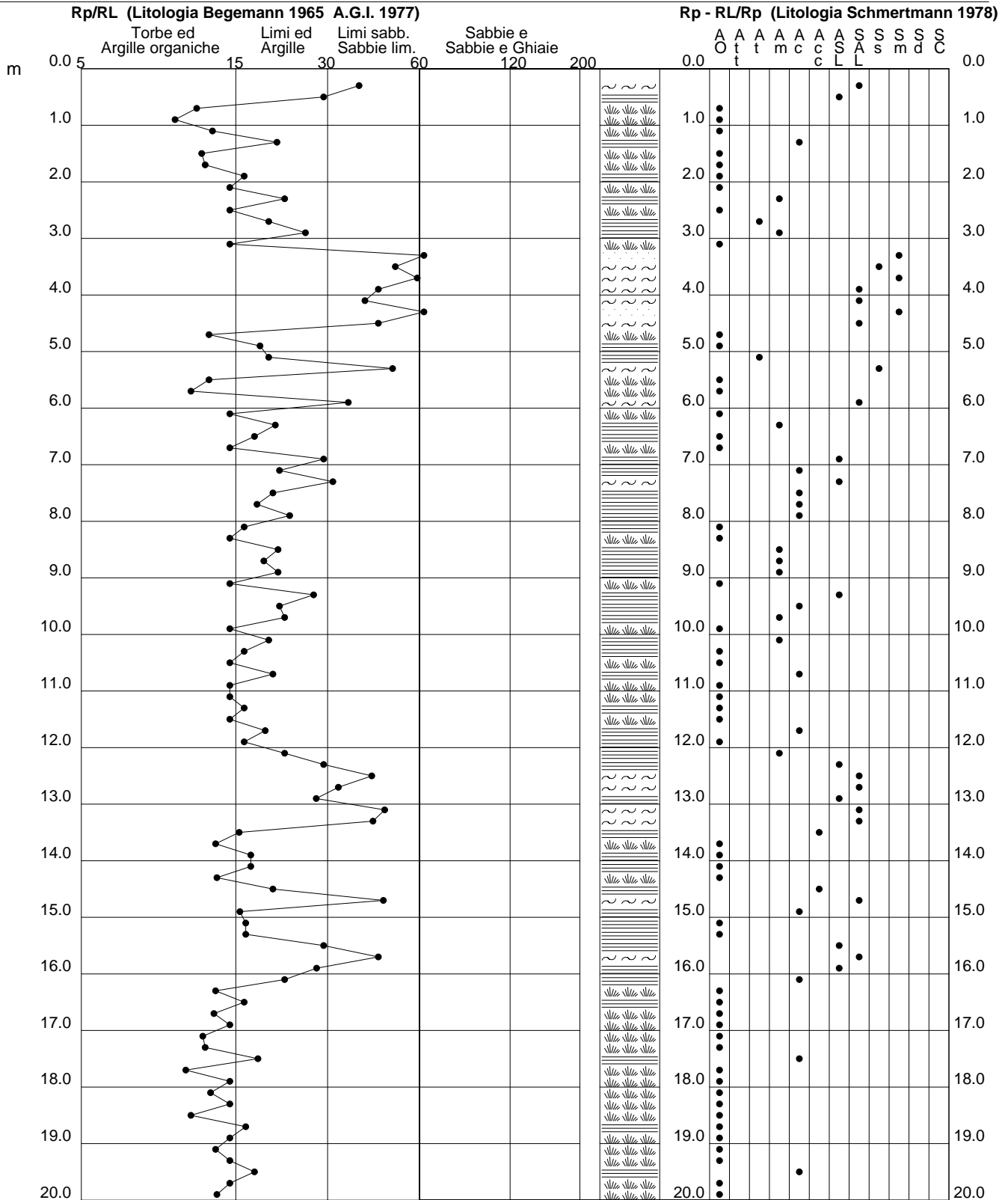
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PS2

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Calcinaia (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: misura piezometrica eseguita nel perforo

- data prova : 17/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 2.70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 17/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
 - lavoro: indagini geognostiche
 - località: Calcinaia (Pi)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:
 - note: misura piezometrica eseguita nel perforo

- data prova : 17/10/2007
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : 2.70 m da quota inizio
 - data emiss. : 17/10/2007

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0.20	--	--	???	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	39	39	3:~	1.85	0.07	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	30	0.258	65	98	117	
0.60	26	30	4:~	1.85	0.11	0.93	89.3	158	237	78	79	39	41	43	44	41	28	0.188	43	65	78	
0.80	18	12	2:~	1.85	0.15	0.75	47.7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1.00	16	10	2:~	1.85	0.19	0.70	32.9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1.20	22	13	4:~	1.85	0.22	0.85	33.4	144	216	66	57	36	38	40	43	37	28	0.121	37	55	66	
1.40	17	21	2:~	1.85	0.26	0.72	22.7	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1.60	13	12	2:~	1.85	0.30	0.60	15.3	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1.80	10	12	2:~	1.85	0.33	0.50	10.4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.00	10	17	2:~	1.85	0.37	0.50	9.1	88	132	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.20	8	15	2:~	1.85	0.41	0.40	6.1	107	160	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.40	6	22	2:~	1.85	0.44	0.30	3.8	125	187	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.60	4	15	1:~	1.85	0.48	0.20	2.1	24	36	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.80	4	20	2:~	0.78	0.50	0.20	2.0	112	168	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.00	7	26	2:~	0.84	0.51	0.35	3.9	144	216	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.20	6	15	1:~	0.46	0.52	0.30	3.1	29	43	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.40	21	63	3:~	0.85	0.54	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	32	27	0.065	35	53	63	
3.60	17	51	4:~	0.91	0.56	0.72	8.7	132	198	54	25	32	34	37	40	30	27	0.048	28	43	51	
3.80	24	60	3:~	0.86	0.57	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	32	28	0.072	40	60	72	
4.00	12	45	4:~	0.88	0.59	0.57	6.0	157	235	45	12	30	33	36	39	28	26	0.024	20	30	36	
4.20	19	41	4:~	0.92	0.61	0.78	8.5	145	218	58	27	32	34	37	40	30	27	0.051	32	48	57	
4.40	21	63	3:~	0.85	0.63	--	--	--	--	--	30	32	35	38	40	31	27	0.057	35	53	63	
4.60	12	45	4:~	0.88	0.65	0.57	5.4	176	264	45	10	29	32	35	39	28	26	0.020	20	30	36	
4.80	6	13	1:~	0.46	0.65	0.30	2.4	34	51	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.00	5	19	2:~	0.80	0.67	0.25	1.8	142	213	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.20	4	20	2:~	0.78	0.69	0.20	1.3	118	177	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.40	20	50	4:~	0.93	0.70	0.80	7.4	174	261	60	25	32	34	37	40	30	27	0.048	33	50	60	
5.60	6	13	1:~	0.46	0.71	0.30	2.1	35	53	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.80	3	11	1:~	0.46	0.72	0.15	0.9	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.00	12	36	4:~	0.88	0.74	0.57	4.5	206	310	45	6	29	32	35	39	27	26	0.015	20	30	36	
6.20	6	15	1:~	0.46	0.75	0.30	2.0	36	54	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.40	7	21	2:~	0.84	0.77	0.35	2.4	189	283	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.60	6	18	2:~	0.82	0.78	0.30	1.9	170	255	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.80	7	15	1:~	0.46	0.79	0.35	2.3	41	61	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.00	16	30	4:~	0.90	0.81	0.70	5.2	222	333	52	14	30	33	36	39	28	27	0.027	27	40	48	
7.20	13	22	2:~	0.93	0.83	0.60	4.2	231	347	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.40	15	32	4:~	0.89	0.85	0.67	4.7	236	353	50	11	30	33	36	39	27	27	0.022	25	38	45	
7.60	11	21	2:~	0.91	0.86	0.54	3.5	244	365	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.80	11	18	2:~	0.91	0.88	0.54	3.4	248	372	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.00	14	23	2:~	0.94	0.90	0.64	4.1	252	378	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.20	10	17	2:~	0.90	0.92	0.50	2.9	249	374	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.40	8	15	2:~	0.86	0.94	0.40	2.2	220	330	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.60	10	21	2:~	0.90	0.96	0.50	2.8	255	382	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.80	9	19	2:~	0.88	0.97	0.45	2.4	242	362	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.00	10	21	2:~	0.90	0.99	0.50	2.7	259	389	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.20	8	15	2:~	0.86	1.01	0.40	2.0	224	337	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.40	13	28	2:~	0.93	1.03	0.60	3.2	286	429	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.60	13	22	2:~	0.93	1.05	0.60	3.2	290	435	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.80	9	24	2:~	0.88	1.06	0.45	2.1	248	373	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10.00	6	15	1:~	0.46	1.07	0.30	1.3	38	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10.20	8	20	2:~	0.86	1.09	0.40	1.8	228	342	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10.40	10	17	2:~	0.90	1.11	0.50	2.3	271	406	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10.60	9	15	2:~	0.88	1.12	0.45	2.0	252	378	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10.80	11	21	2:~	0.91	1.14	0.54	2.4	287	430	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11.00	12	15	2:~	0.92	1.16	0.57	2.6	299	449	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11.20	11	15	2:~	0.91	1.18	0.54	2.3	290	435	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11.40	10	17	2:~	0.90	1.20	0.50	2.1	277	416	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11.60	11	15	2:~	0.91	1.22	0.54	2.3	293	439	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11.80	13	19	2:~	0.93	1.23	0.60	2.6	317	476	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.00	10	17	2:~	0.90	1.25	0.50	2.0	280	420	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.20	9	22	2:~	0.88	1.27	0.45	1.7	258	387	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.40	18	30	4:~	0.91	1.29	0.75	3.2	358	537	56	7	29	32	35	39	26	27	0.015	30	45	54	
12.60	40	43	3:~	0.90	1.31	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	30	30	0.066	67	100	120	
12.80	29	33	3:~	0.87	1.32	--	--	--	--	--	23	31	34	37	40	28	29	0.043	48	73	87	
13.00	36	28	4:~	0.99	1.34	1.20	5.5	365	547	108	30	32	35	37	40	30	30	0.057	60	90	108	
13.20	44	47	3:~	0.91	1.36	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	31	0.071	73	110	132	
13.40	49	43	3:~	0.92	1.38	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	31	31	0.079	82	123	147	
13.60	15	16	2:~	0.95	1.40	0.67	2.5	354	531	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13.80	9	13	2:~	0.88	1.42	0.45	1.5	263	394	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.00	7	17	2:~	0.84	1.43	0.35	1.1	209	314	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.20	7	17	2:~	0.84	1.45	0.35	1.1	209	314	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.40	10	14	2:~	0.90	1.47	0.50	1.6	289	433	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.60	22	21	4:~	0.93	1.49	0.85	3.1	410	615	66	10	29	32	36	39	26	28	0.021	37	55	66	
14.80	28	47	3:~	0.87	1.50	--	--	--	--	--	18	31	33	36	39	28	28	0.035	47	70	84	
15.00	14	16	2:~	0.94	1.52	0.64	2.1	353	529	48	--	--	--	--								

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PS3

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-131

- committente:	Provincia di Pisa	- data prova :	17/10/2007
- lavoro:	indagini geognostiche	- quota inizio :	piano campagna
- località:	Calcinaia (Pi)	- prof. falda :	6.15 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	17/10/2007
- assist. cantiere:			
- note:	perforo attrezzato con piezometro		

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	6.0	11.0	6.0	0.33	18.0
0.40	24.0	36.0	24.0	0.80	30.0	10.40	7.0	11.0	7.0	0.27	26.0
0.60	25.0	36.0	25.0	0.73	34.0	10.60	12.0	18.0	12.0	0.40	30.0
0.80	19.0	26.0	19.0	0.47	41.0	10.80	15.0	23.0	15.0	0.53	28.0
1.00	12.0	25.0	12.0	0.87	14.0	11.00	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0
1.20	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0	11.20	22.0	31.0	22.0	0.60	37.0
1.40	12.0	19.0	12.0	0.47	26.0	11.40	38.0	46.0	38.0	0.53	71.0
1.60	11.0	16.0	11.0	0.33	33.0	11.60	40.0	54.0	40.0	0.93	43.0
1.80	8.0	12.0	8.0	0.27	30.0	11.80	43.0	57.0	43.0	0.93	46.0
2.00	9.0	12.0	9.0	0.20	45.0	12.00	46.0	66.0	46.0	1.33	34.0
2.20	6.0	9.0	6.0	0.20	30.0	12.20	52.0	73.0	52.0	1.40	37.0
2.40	6.0	9.0	6.0	0.20	30.0	12.40	16.0	28.0	16.0	0.80	20.0
2.60	8.0	11.0	8.0	0.20	40.0	12.60	6.0	14.0	6.0	0.53	11.0
2.80	3.0	7.0	3.0	0.27	11.0	12.80	17.0	33.0	17.0	1.07	16.0
3.00	3.0	5.0	3.0	0.13	22.0	13.00	45.0	52.0	45.0	0.47	96.0
3.20	3.0	5.0	3.0	0.13	22.0	13.20	41.0	57.0	41.0	1.07	38.0
3.40	4.0	6.0	4.0	0.13	30.0	13.40	17.0	35.0	17.0	1.20	14.0
3.60	8.0	12.0	8.0	0.27	30.0	13.60	12.0	21.0	12.0	0.60	20.0
3.80	18.0	26.0	18.0	0.53	34.0	13.80	10.0	17.0	10.0	0.47	21.0
4.00	36.0	45.0	36.0	0.60	60.0	14.00	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0
4.20	32.0	43.0	32.0	0.73	44.0	14.20	41.0	57.0	41.0	1.07	38.0
4.40	31.0	46.0	31.0	1.00	31.0	14.40	44.0	61.0	44.0	1.13	39.0
4.60	22.0	34.0	22.0	0.80	27.0	14.60	27.0	41.0	27.0	0.93	29.0
4.80	20.0	32.0	20.0	0.80	25.0	14.80	38.0	49.0	38.0	0.73	52.0
5.00	5.0	14.0	5.0	0.60	8.0	15.00	18.0	35.0	18.0	1.13	16.0
5.20	5.0	8.0	5.0	0.20	25.0	15.20	13.0	25.0	13.0	0.80	16.0
5.40	4.0	7.0	4.0	0.20	20.0	15.40	43.0	52.0	43.0	0.60	72.0
5.60	5.0	8.0	5.0	0.20	25.0	15.60	16.0	32.0	16.0	1.07	15.0
5.80	5.0	8.0	5.0	0.20	25.0	15.80	11.0	21.0	11.0	0.67	16.0
6.00	6.0	10.0	6.0	0.27	22.0	16.00	11.0	17.0	11.0	0.40	27.0
6.20	8.0	13.0	8.0	0.33	24.0	16.20	12.0	19.0	12.0	0.47	26.0
6.40	10.0	17.0	10.0	0.47	21.0	16.40	14.0	23.0	14.0	0.60	23.0
6.60	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0	16.60	15.0	27.0	15.0	0.80	19.0
6.80	13.0	22.0	13.0	0.60	22.0	16.80	14.0	25.0	14.0	0.73	19.0
7.00	13.0	22.0	13.0	0.60	22.0	17.00	12.0	23.0	12.0	0.73	16.0
7.20	13.0	23.0	13.0	0.67	19.0	17.20	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0
7.40	15.0	22.0	15.0	0.47	32.0	17.40	9.0	16.0	9.0	0.47	19.0
7.60	11.0	20.0	11.0	0.60	18.0	17.60	9.0	15.0	9.0	0.40	22.0
7.80	10.0	17.0	10.0	0.47	21.0	17.80	10.0	15.0	10.0	0.33	30.0
8.00	8.0	13.0	8.0	0.33	24.0	18.00	9.0	15.0	9.0	0.40	22.0
8.20	9.0	14.0	9.0	0.33	27.0	18.20	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0
8.40	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0	18.40	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
8.60	11.0	18.0	11.0	0.47	24.0	18.60	10.0	18.0	10.0	0.53	19.0
8.80	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0	18.80	18.0	29.0	18.0	0.73	25.0
9.00	7.0	14.0	7.0	0.47	15.0	19.00	25.0	43.0	25.0	1.20	21.0
9.20	11.0	16.0	11.0	0.33	33.0	19.20	27.0	48.0	27.0	1.40	19.0
9.40	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0	19.40	26.0	52.0	26.0	1.73	15.0
9.60	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0	19.60	28.0	54.0	28.0	1.73	16.0
9.80	12.0	18.0	12.0	0.40	30.0	19.80	30.0	56.0	30.0	1.73	17.0
10.00	7.0	15.0	7.0	0.53	13.0	20.00	28.0	55.0	28.0	1.80	16.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

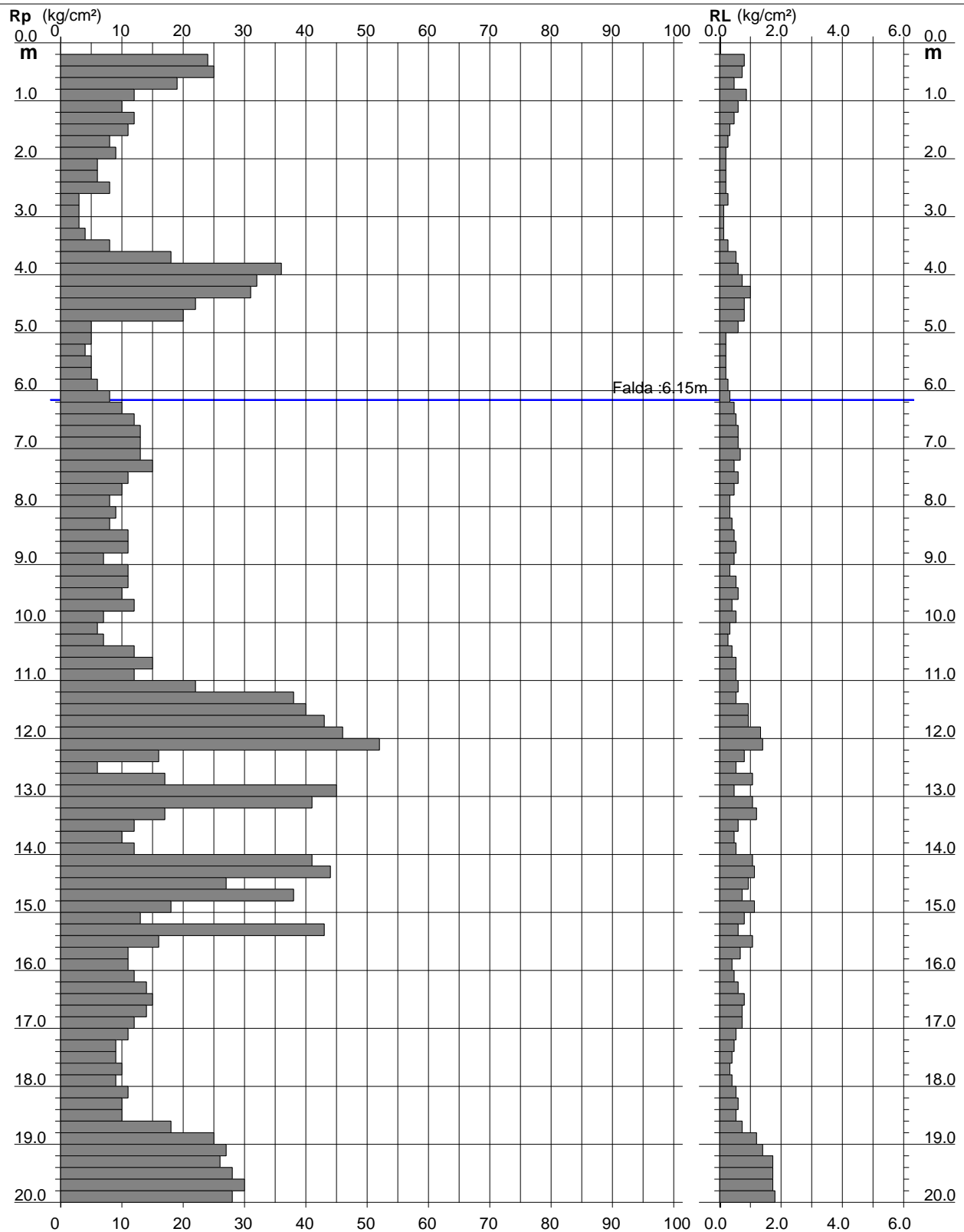
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS3

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Calcinaia (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 17/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 6.15 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 17/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA**CPT PS4****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
 - lavoro: indagini geognostiche
 - località: Bientina (Pi)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 16/10/2007
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 16/10/2007

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	29.0	48.0	29.0	1.27	23.0
0.40	47.0	64.0	47.0	1.13	41.0	10.40	28.0	55.0	28.0	1.80	16.0
0.60	59.0	68.0	59.0	0.60	98.0	10.60	87.0	105.0	87.0	1.20	72.0
0.80	45.0	60.0	45.0	1.00	45.0	10.80	105.0	147.0	105.0	2.80	38.0
1.00	36.0	63.0	36.0	1.80	20.0	11.00	52.0	99.0	52.0	3.13	17.0
1.20	34.0	50.0	34.0	1.07	32.0	11.20	45.0	79.0	45.0	2.27	20.0
1.40	20.0	40.0	20.0	1.33	15.0	11.40	43.0	64.0	43.0	1.40	31.0
1.60	27.0	42.0	27.0	1.00	27.0	11.60	26.0	54.0	26.0	1.87	14.0
1.80	17.0	28.0	17.0	0.73	23.0	11.80	99.0	121.0	99.0	1.47	67.0
2.00	18.0	28.0	18.0	0.67	27.0	12.00	45.0	84.0	45.0	2.60	17.0
2.20	17.0	22.0	17.0	0.33	51.0	12.20	33.0	49.0	33.0	1.07	31.0
2.40	13.0	17.0	13.0	0.27	49.0	12.40	12.0	37.0	12.0	1.67	7.0
2.60	17.0	21.0	17.0	0.27	64.0	12.60	6.0	13.0	6.0	0.47	13.0
2.80	16.0	21.0	16.0	0.33	48.0	12.80	5.0	11.0	5.0	0.40	12.0
3.00	18.0	23.0	18.0	0.33	54.0	13.00	13.0	20.0	13.0	0.47	28.0
3.20	15.0	20.0	15.0	0.33	45.0	13.20	17.0	27.0	17.0	0.67	25.0
3.40	15.0	22.0	15.0	0.47	32.0	13.40	19.0	26.0	19.0	0.47	41.0
3.60	15.0	21.0	15.0	0.40	37.0	13.60	23.0	40.0	23.0	1.13	20.0
3.80	23.0	30.0	23.0	0.47	49.0	13.80	13.0	23.0	13.0	0.67	19.0
4.00	20.0	30.0	20.0	0.67	30.0	14.00	15.0	26.0	15.0	0.73	20.0
4.20	21.0	27.0	21.0	0.40	52.0	14.20	12.0	21.0	12.0	0.60	20.0
4.40	21.0	31.0	21.0	0.67	31.0	14.40	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0
4.60	24.0	38.0	24.0	0.93	26.0	14.60	17.0	28.0	17.0	0.73	23.0
4.80	27.0	42.0	27.0	1.00	27.0	14.80	10.0	16.0	10.0	0.40	25.0
5.00	27.0	45.0	27.0	1.20	22.0	15.00	10.0	17.0	10.0	0.47	21.0
5.20	22.0	37.0	22.0	1.00	22.0	15.20	9.0	15.0	9.0	0.40	22.0
5.40	23.0	42.0	23.0	1.27	18.0	15.40	10.0	16.0	10.0	0.40	25.0
5.60	22.0	38.0	22.0	1.07	21.0	15.60	10.0	17.0	10.0	0.47	21.0
5.80	24.0	39.0	24.0	1.00	24.0	15.80	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
6.00	31.0	47.0	31.0	1.07	29.0	16.00	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
6.20	37.0	51.0	37.0	0.93	40.0	16.20	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
6.40	46.0	64.0	46.0	1.20	38.0	16.40	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0
6.60	24.0	43.0	24.0	1.27	19.0	16.60	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0
6.80	36.0	50.0	36.0	0.93	39.0	16.80	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
7.00	57.0	79.0	57.0	1.47	39.0	17.00	8.0	15.0	8.0	0.47	17.0
7.20	25.0	56.0	25.0	2.07	12.0	17.20	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
7.40	30.0	57.0	30.0	1.80	17.0	17.40	11.0	20.0	11.0	0.60	18.0
7.60	48.0	64.0	48.0	1.07	45.0	17.60	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
7.80	27.0	58.0	27.0	2.07	13.0	17.80	11.0	17.0	11.0	0.40	27.0
8.00	37.0	64.0	37.0	1.80	21.0	18.00	10.0	15.0	10.0	0.33	30.0
8.20	46.0	66.0	46.0	1.33	34.0	18.20	9.0	14.0	9.0	0.33	27.0
8.40	29.0	51.0	29.0	1.47	20.0	18.40	12.0	19.0	12.0	0.47	26.0
8.60	39.0	70.0	39.0	2.07	19.0	18.60	11.0	18.0	11.0	0.47	24.0
8.80	33.0	59.0	33.0	1.73	19.0	18.80	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0
9.00	37.0	61.0	37.0	1.60	23.0	19.00	13.0	20.0	13.0	0.47	28.0
9.20	35.0	66.0	35.0	2.07	17.0	19.20	14.0	21.0	14.0	0.47	30.0
9.40	31.0	65.0	31.0	2.27	14.0	19.40	13.0	19.0	13.0	0.40	32.0
9.60	23.0	38.0	23.0	1.00	23.0	19.60	13.0	20.0	13.0	0.47	28.0
9.80	29.0	44.0	29.0	1.00	29.0	19.80	12.0	19.0	12.0	0.47	26.0
10.00	35.0	45.0	35.0	0.67	52.0	20.00	11.0	18.0	11.0	0.47	24.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

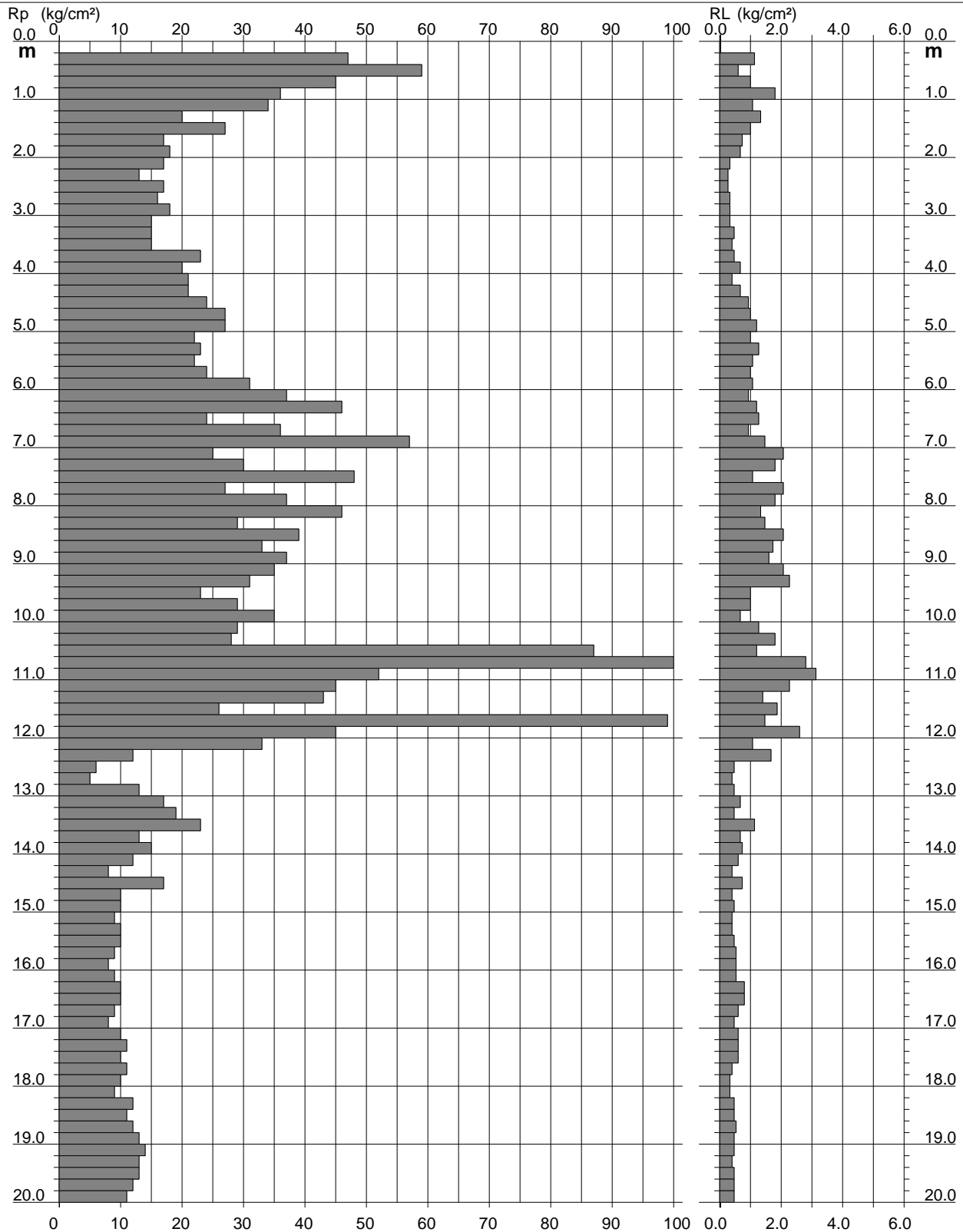
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS4

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 16/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



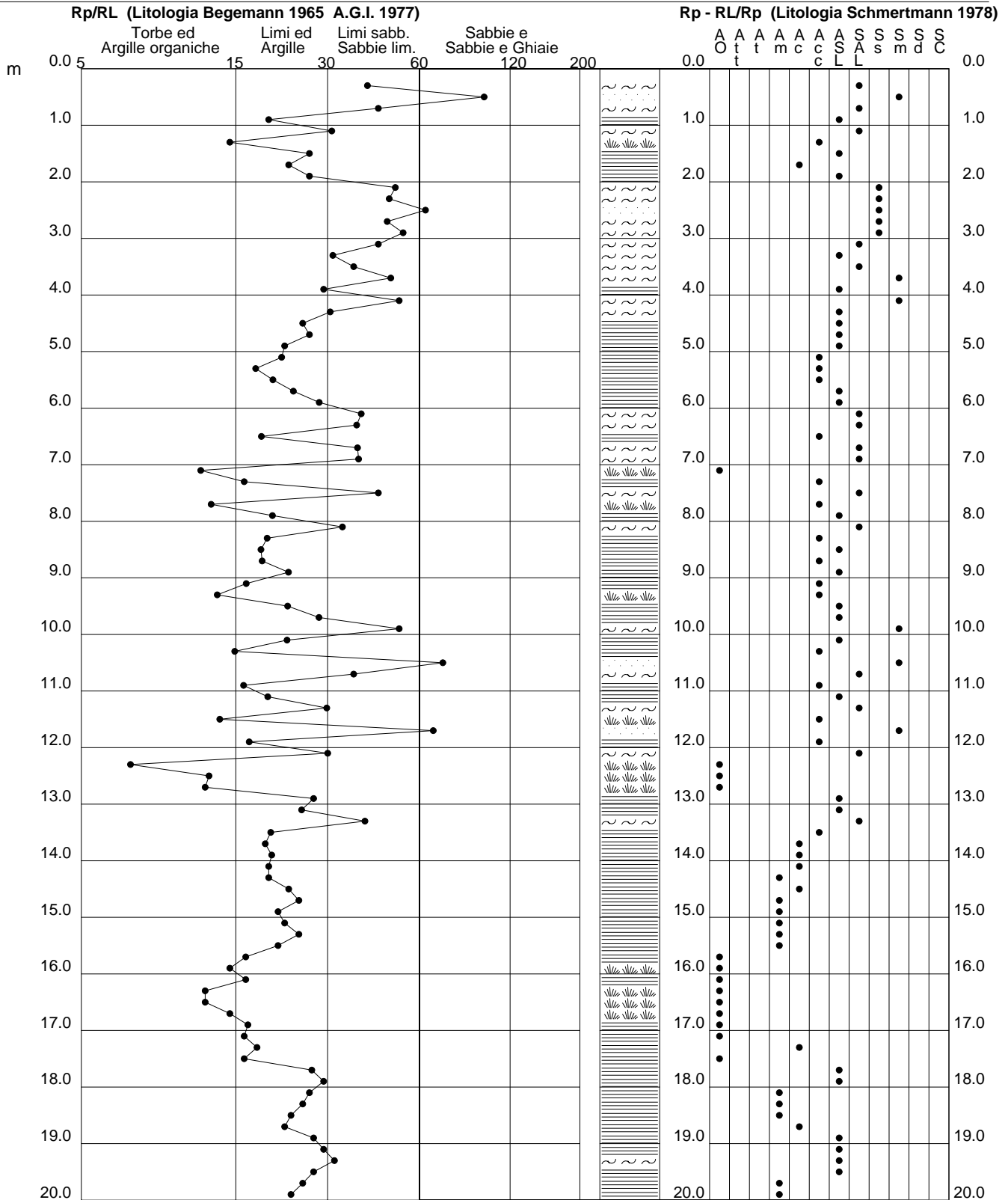
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PS4

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 16/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 16/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- data emiss. : 16/10/2007

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0.20	--	--	???	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	47	41	3:~:~:	1.85	0.07	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	31	0.258	78	118	141	
0.60	59	98	3:~:~:	1.85	0.11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	32	0.258	98	148	177	
0.80	45	45	3:~:~:	1.85	0.15	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	42	31	0.227	75	113	135	
1.00	36	20	4:/:~:	1.85	0.19	1.20	65.0	204	306	108	78	39	41	42	44	40	30	0.184	60	90	108	
1.20	34	32	4:/:~:	1.85	0.22	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	39	29	0.164	57	85	102	
1.40	20	15	4:/:~:	1.85	0.26	0.80	25.7	136	204	60	50	35	37	40	42	36	27	0.103	33	50	60	
1.60	27	27	4:/:~:	1.85	0.30	0.95	26.9	161	242	81	57	36	38	40	43	36	28	0.121	45	68	81	
1.80	17	23	2:~:~:~:	1.85	0.33	0.72	16.6	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.00	18	27	2:~:~:~:	1.85	0.37	0.75	15.2	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.20	17	51	4:/:~:	1.85	0.41	0.72	12.9	123	184	54	33	33	35	38	41	32	27	0.064	22	33	51	
2.40	13	49	4:/:~:	1.85	0.44	0.60	9.2	106	159	47	22	31	34	37	40	30	26	0.041	28	43	39	
2.60	17	64	4:/:~:	1.85	0.48	0.72	10.5	123	184	54	29	32	35	37	40	31	27	0.056	28	43	51	
2.80	16	48	4:/:~:	1.85	0.52	0.70	9.1	123	184	52	25	32	34	37	40	30	27	0.048	27	40	48	
3.00	18	54	4:/:~:	1.85	0.55	0.75	9.1	132	198	56	27	32	35	37	40	31	27	0.052	30	45	54	
3.20	15	45	4:/:~:	1.85	0.59	0.67	7.3	146	220	50	20	31	34	36	40	29	27	0.037	25	38	45	
3.40	15	37	4:/:~:	1.85	0.63	0.67	6.8	160	240	50	19	31	33	36	39	29	27	0.034	25	38	45	
3.60	15	37	4:/:~:	1.85	0.67	0.67	6.3	174	260	50	17	30	33	36	39	29	27	0.032	25	38	45	
3.80	23	49	3:~:~:	1.85	0.70	--	--	--	--	--	30	32	35	38	40	31	28	0.058	38	58	69	
4.00	20	30	4:/:~:	1.85	0.74	0.80	6.9	186	280	60	24	31	34	37	40	30	27	0.046	33	50	60	
4.20	21	52	3:~:~:	1.85	0.78	--	--	--	--	--	25	31	34	37	40	30	27	0.047	35	53	63	
4.40	21	31	3:~:~:	1.85	0.81	--	--	--	--	--	23	31	34	37	40	29	27	0.044	35	53	63	
4.60	24	26	4:/:~:	1.85	0.85	0.89	6.6	218	327	72	27	32	34	37	40	30	28	0.051	40	60	72	
4.80	27	27	4:/:~:	1.85	0.89	0.95	6.8	225	338	81	30	32	35	38	40	30	28	0.058	45	68	81	
5.00	27	22	4:/:~:	1.85	0.93	0.95	6.5	239	358	81	29	32	35	37	40	30	28	0.055	45	68	81	
5.20	22	22	4:/:~:	1.85	0.96	0.85	5.3	262	393	66	21	31	34	37	40	29	28	0.040	37	55	66	
5.40	23	18	4:/:~:	1.85	1.00	0.87	5.3	273	410	69	22	31	34	37	40	29	28	0.041	38	58	69	
5.60	22	21	4:/:~:	1.85	1.04	0.85	4.9	287	430	66	19	31	34	36	40	28	28	0.036	37	55	66	
5.80	24	24	4:/:~:	1.85	1.07	0.89	5.0	296	445	72	21	31	34	37	40	29	28	0.040	40	60	72	
6.00	31	29	4:/:~:	1.85	1.11	1.03	5.7	298	446	93	29	32	35	37	40	30	29	0.056	52	78	93	
6.20	37	40	3:~:~:	1.85	1.15	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	31	30	0.067	62	93	111	
6.40	46	38	3:~:~:	1.85	1.18	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	32	31	0.083	77	115	138	
6.60	24	19	4:/:~:	1.85	1.22	0.89	4.2	341	512	72	18	31	33	36	39	28	28	0.034	40	60	72	
6.80	36	39	3:~:~:	1.85	1.26	--	--	--	--	--	31	32	35	38	41	30	30	0.060	60	90	108	
7.00	57	39	3:~:~:	1.85	1.30	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	32	31	0.095	95	143	171	
7.20	25	12	4:/:~:	1.85	1.33	0.91	3.9	374	561	75	17	30	33	36	39	28	28	0.033	42	63	75	
7.40	30	17	4:/:~:	1.85	1.37	1.00	4.2	382	574	90	23	31	34	37	40	28	29	0.044	50	75	90	
7.60	48	45	3:~:~:	1.85	1.41	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	31	31	0.076	80	120	144	
7.80	27	13	4:/:~:	1.85	1.44	0.95	3.7	407	611	81	18	31	33	36	39	28	28	0.034	45	68	81	
8.00	37	21	4:/:~:	1.85	1.48	1.23	5.0	408	613	111	28	32	35	37	40	29	30	0.054	62	93	111	
8.20	46	34	3:~:~:	1.85	1.52	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	30	31	0.069	77	115	138	
8.40	29	20	4:/:~:	1.85	1.55	0.98	3.5	438	658	87	19	31	33	36	39	28	29	0.036	48	73	87	
8.60	39	19	4:/:~:	1.85	1.59	1.30	4.9	441	661	117	28	32	35	37	40	29	30	0.054	65	98	117	
8.80	33	19	4:/:~:	1.85	1.63	1.10	3.8	458	687	99	22	31	34	37	40	28	29	0.042	55	83	99	
9.00	37	23	4:/:~:	1.85	1.66	1.23	4.3	465	697	111	25	32	34	37	40	29	30	0.048	62	93	111	
9.20	35	17	4:/:~:	1.85	1.70	1.17	3.9	477	716	105	23	31	34	37	40	28	29	0.044	58	88	105	
9.40	31	14	4:/:~:	1.85	1.74	1.03	3.3	486	729	93	18	31	33	36	39	27	29	0.035	52	78	93	
9.60	23	23	4:/:~:	1.85	1.78	0.87	2.6	456	684	69	7	29	32	35	39	26	28	0.016	38	58	69	
9.80	29	29	4:/:~:	1.85	1.81	0.98	2.9	491	737	87	15	30	33	36	39	27	29	0.029	48	73	87	
10.00	35	52	3:~:~:	1.85	1.85	--	--	--	--	--	21	31	34	37	40	28	29	0.040	58	88	105	
10.20	29	23	4:/:~:	1.85	1.89	0.98	2.8	502	753	87	14	30	33	36	39	27	29	0.027	48	73	87	
10.40	28	16	4:/:~:	1.85	1.92	0.97	2.7	502	752	84	12	30	33	36	39	26	28	0.024	47	70	84	
10.60	87	72	3:~:~:	1.85	1.96	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	32	33	0.106	145	218	261	
10.80	105	38	3:~:~:	1.85	2.00	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	33	34	0.122	175	263	315	
11.00	52	17	4:/:~:	1.85	2.03	1.73	5.1	559	839	156	32	33	35	38	41	29	31	0.062	87	130	156	
11.20	45	20	4:/:~:	1.85	2.07	1.50	4.2	579	868	135	27	32	34	37	40	28	31	0.051	75	113	135	
11.40	43	31	3:~:~:	1.85	2.11	--	--	--	--	--	25	31	34	37	40	28	30	0.047	72	108	129	
11.60	26	14	4:/:~:	1.85	2.15	0.93	2.2	509	764	78	7	29	32	35	39	25	28	0.016	43	65	78	
11.80	99	67	3:~:~:	1.85	2.18	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	33	34	0.111	165	248	297	
12.00	45	17	4:/:~:	1.85	2.22	1.50	3.8	624	936	135	25	32	34	37	40	28	31	0.048	75	113	135	
12.20	33	31	3:~:~:	1.85	2.26	--	--	--	--	--	14	30	33	36	39	26	29	0.027	55	83	99	
12.40	12	7	2:~:~:~:	1.85	2.29	0.57	1.1	341	512	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.60	6	13	1:~:~:~:	1.85	2.33	0.30	0.5	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.80	5	12	1:~:~:~:	1.85	2.37	0.25	0.4	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13.00	13	28	2:~:~:~:	1.85	2.40	0.60	1.1	361	541	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13.20	17	25	2:~:~:~:	1.85	2.44	0.72	1.4	426	638	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13.40	19	41	4:/:~:	1.85	2.48	0.78	1.5	453	680	58	--	28	31	35	38	25	27	--	32	48	57	
13.60	23	20	4:/:~:	1.85	2.52	0.87	1.7	500	751	69	--	28	31	35	38	25	28	--	38	58	69	
13.80	13	19	2:~:~:~:	1.85	2.55	0.60	1.0	362	543	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.00	15	20	2:~:~:~:	1.85	2.59	0.67	1.2															

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PS5

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-131

- committente:	Provincia di Pisa	- data prova :	16/10/2007
- lavoro:	indagini geognostiche	- quota inizio :	piano campagna
- località:	Bientina (Pi)	- prof. falda :	3.11 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	16/10/2007
- assist. cantiere:			
- note:	perforo attrezzato con piezometro		

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	5.0	11.0	5.0	0.40	12.0
0.40	38.0	48.0	38.0	0.67	57.0	10.40	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0
0.60	49.0	66.0	49.0	1.13	43.0	10.60	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0
0.80	51.0	64.0	51.0	0.87	59.0	10.80	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0
1.00	37.0	45.0	37.0	0.53	69.0	11.00	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0
1.20	25.0	35.0	25.0	0.67	37.0	11.20	6.0	11.0	6.0	0.33	18.0
1.40	21.0	38.0	21.0	1.13	19.0	11.40	9.0	14.0	9.0	0.33	27.0
1.60	17.0	34.0	17.0	1.13	15.0	11.60	8.0	17.0	8.0	0.60	13.0
1.80	14.0	28.0	14.0	0.93	15.0	11.80	10.0	18.0	10.0	0.53	19.0
2.00	18.0	29.0	18.0	0.73	25.0	12.00	12.0	21.0	12.0	0.60	20.0
2.20	14.0	20.0	14.0	0.40	35.0	12.20	9.0	19.0	9.0	0.67	13.0
2.40	12.0	18.0	12.0	0.40	30.0	12.40	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
2.60	15.0	21.0	15.0	0.40	37.0	12.60	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
2.80	12.0	18.0	12.0	0.40	30.0	12.80	11.0	20.0	11.0	0.60	18.0
3.00	16.0	21.0	16.0	0.33	48.0	13.00	13.0	23.0	13.0	0.67	19.0
3.20	17.0	23.0	17.0	0.40	42.0	13.20	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
3.40	16.0	21.0	16.0	0.33	48.0	13.40	8.0	17.0	8.0	0.60	13.0
3.60	4.0	10.0	4.0	0.40	10.0	13.60	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0
3.80	9.0	12.0	9.0	0.20	45.0	13.80	10.0	15.0	10.0	0.33	30.0
4.00	20.0	25.0	20.0	0.33	60.0	14.00	14.0	24.0	14.0	0.67	21.0
4.20	20.0	26.0	20.0	0.40	50.0	14.20	28.0	39.0	28.0	0.73	38.0
4.40	25.0	33.0	25.0	0.53	47.0	14.40	18.0	32.0	18.0	0.93	19.0
4.60	23.0	31.0	23.0	0.53	43.0	14.60	11.0	17.0	11.0	0.40	27.0
4.80	15.0	20.0	15.0	0.33	45.0	14.80	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0
5.00	18.0	24.0	18.0	0.40	45.0	15.00	14.0	20.0	14.0	0.40	35.0
5.20	13.0	18.0	13.0	0.33	39.0	15.20	17.0	29.0	17.0	0.80	21.0
5.40	25.0	42.0	25.0	1.13	22.0	15.40	13.0	20.0	13.0	0.47	28.0
5.60	35.0	43.0	35.0	0.53	66.0	15.60	9.0	23.0	9.0	0.93	10.0
5.80	47.0	62.0	47.0	1.00	47.0	15.80	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
6.00	43.0	72.0	43.0	1.93	22.0	16.00	20.0	46.0	20.0	1.73	12.0
6.20	37.0	52.0	37.0	1.00	37.0	16.20	24.0	57.0	24.0	2.20	11.0
6.40	36.0	52.0	36.0	1.07	34.0	16.40	16.0	26.0	16.0	0.67	24.0
6.60	34.0	50.0	34.0	1.07	32.0	16.60	40.0	70.0	40.0	2.00	20.0
6.80	27.0	48.0	27.0	1.40	19.0	16.80	44.0	71.0	44.0	1.80	24.0
7.00	26.0	42.0	26.0	1.07	24.0	17.00	54.0	85.0	54.0	2.07	26.0
7.20	24.0	40.0	24.0	1.07	22.0	17.20	42.0	71.0	42.0	1.93	22.0
7.40	21.0	37.0	21.0	1.07	20.0	17.40	21.0	47.0	21.0	1.73	12.0
7.60	32.0	51.0	32.0	1.27	25.0	17.60	15.0	26.0	15.0	0.73	20.0
7.80	55.0	79.0	55.0	1.60	34.0	17.80	31.0	40.0	31.0	0.60	52.0
8.00	60.0	89.0	60.0	1.93	31.0	18.00	16.0	34.0	16.0	1.20	13.0
8.20	64.0	102.0	64.0	2.53	25.0	18.20	17.0	37.0	17.0	1.33	13.0
8.40	64.0	98.0	64.0	2.27	28.0	18.40	44.0	54.0	44.0	0.67	66.0
8.60	42.0	69.0	42.0	1.80	23.0	18.60	40.0	50.0	40.0	0.67	60.0
8.80	42.0	66.0	42.0	1.60	26.0	18.80	16.0	34.0	16.0	1.20	13.0
9.00	8.0	20.0	8.0	0.80	10.0	19.00	17.0	24.0	17.0	0.47	36.0
9.20	13.0	19.0	13.0	0.40	32.0	19.20	48.0	64.0	48.0	1.07	45.0
9.40	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0	19.40	12.0	32.0	12.0	1.33	9.0
9.60	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0	19.60	12.0	23.0	12.0	0.73	16.0
9.80	5.0	10.0	5.0	0.33	15.0	19.80	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0
10.00	5.0	10.0	5.0	0.33	15.0	20.00	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

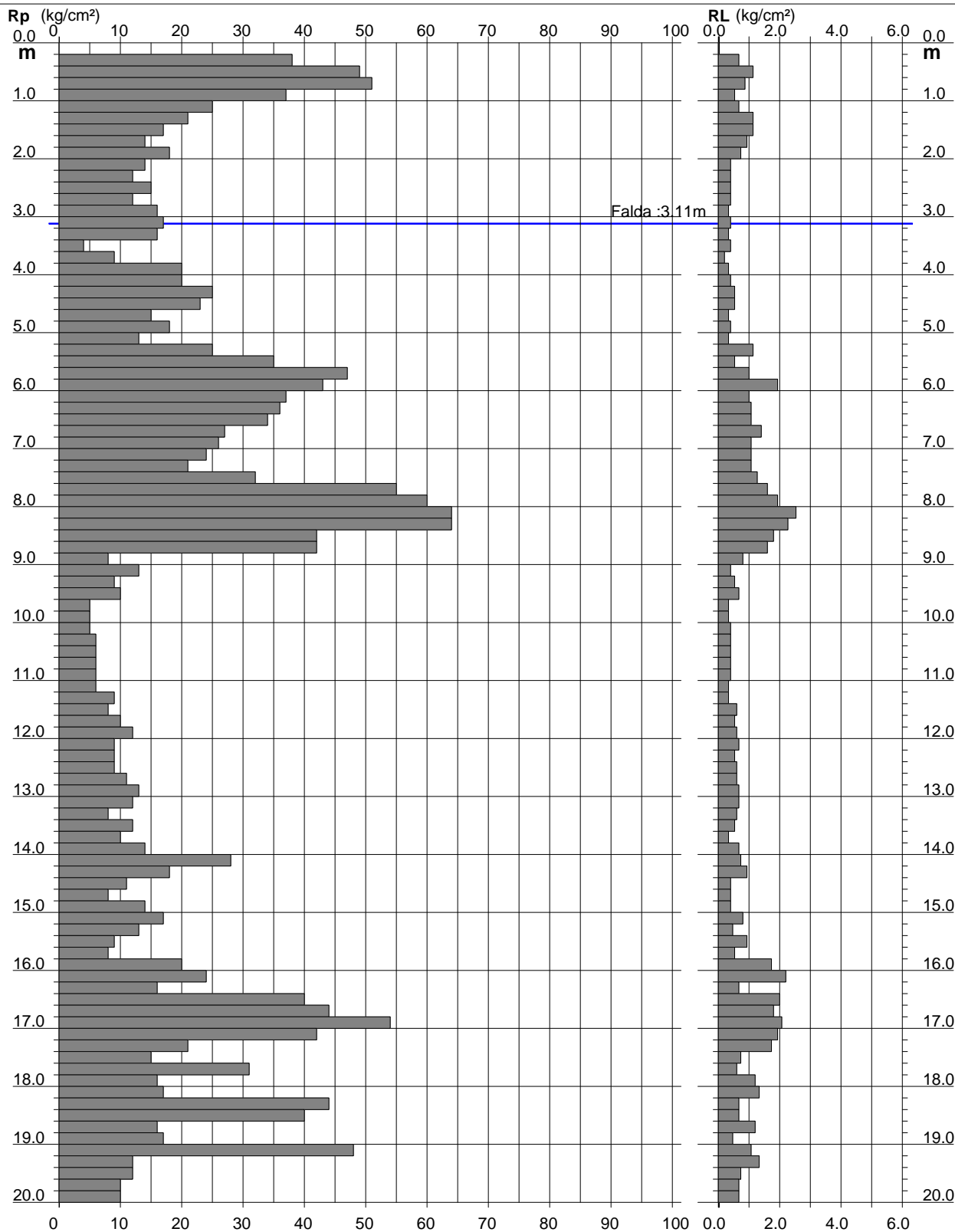
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS5

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 16/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 3.11 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



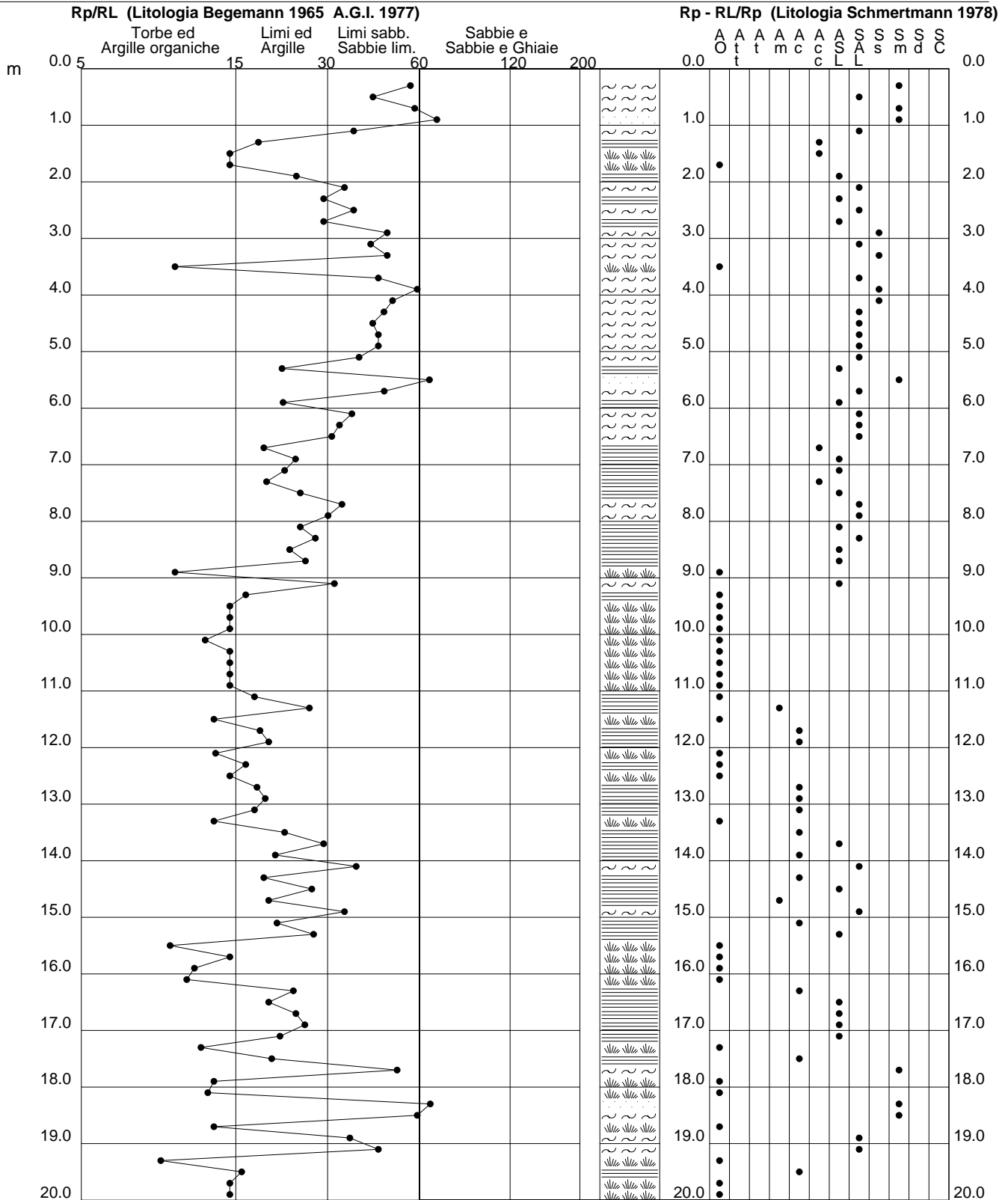
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PS5

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 16/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 3.11 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PS6

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-131

- committente:	Provincia di Pisa	- data prova :	16/10/2007
- lavoro:	indagini geognostiche	- quota inizio :	piano campagna
- località:	Bientina (Pi)	- prof. falda :	3.10 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	16/10/2007
- assist. cantiere:			
- note:	perforo attrezzato con piezometro		

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	5.0	11.0	5.0	0.40	12.0
0.40	41.0	63.0	41.0	1.47	28.0	10.40	5.0	11.0	5.0	0.40	12.0
0.60	44.0	71.0	44.0	1.80	24.0	10.60	5.0	10.0	5.0	0.33	15.0
0.80	41.0	60.0	41.0	1.27	32.0	10.80	5.0	10.0	5.0	0.33	15.0
1.00	62.0	89.0	62.0	1.80	34.0	11.00	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0
1.20	70.0	94.0	70.0	1.60	44.0	11.20	7.0	13.0	7.0	0.40	17.0
1.40	65.0	80.0	65.0	1.00	65.0	11.40	6.0	13.0	6.0	0.47	13.0
1.60	64.0	77.0	64.0	0.87	74.0	11.60	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
1.80	51.0	61.0	51.0	0.67	76.0	11.80	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
2.00	31.0	42.0	31.0	0.73	42.0	12.00	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0
2.20	28.0	44.0	28.0	1.07	26.0	12.20	8.0	18.0	8.0	0.67	12.0
2.40	23.0	38.0	23.0	1.00	23.0	12.40	9.0	16.0	9.0	0.47	19.0
2.60	25.0	39.0	25.0	0.93	27.0	12.60	8.0	17.0	8.0	0.60	13.0
2.80	23.0	33.0	23.0	0.67	34.0	12.80	7.0	16.0	7.0	0.60	12.0
3.00	20.0	30.0	20.0	0.67	30.0	13.00	9.0	19.0	9.0	0.67	13.0
3.20	12.0	18.0	12.0	0.40	30.0	13.20	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
3.40	12.0	19.0	12.0	0.47	26.0	13.40	13.0	26.0	13.0	0.87	15.0
3.60	22.0	29.0	22.0	0.47	47.0	13.60	12.0	25.0	12.0	0.87	14.0
3.80	19.0	27.0	19.0	0.53	36.0	13.80	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
4.00	24.0	32.0	24.0	0.53	45.0	14.00	16.0	31.0	16.0	1.00	16.0
4.20	25.0	41.0	25.0	1.07	23.0	14.20	7.0	13.0	7.0	0.40	17.0
4.40	36.0	54.0	36.0	1.20	30.0	14.40	5.0	10.0	5.0	0.33	15.0
4.60	38.0	53.0	38.0	1.00	38.0	14.60	5.0	11.0	5.0	0.40	12.0
4.80	22.0	44.0	22.0	1.47	15.0	14.80	6.0	11.0	6.0	0.33	18.0
5.00	29.0	45.0	29.0	1.07	27.0	15.00	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0
5.20	27.0	43.0	27.0	1.07	25.0	15.20	7.0	15.0	7.0	0.53	13.0
5.40	33.0	43.0	33.0	0.67	49.0	15.40	7.0	16.0	7.0	0.60	12.0
5.60	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0	15.60	9.0	16.0	9.0	0.47	19.0
5.80	23.0	36.0	23.0	0.87	27.0	15.80	9.0	16.0	9.0	0.47	19.0
6.00	23.0	44.0	23.0	1.40	16.0	16.00	7.0	15.0	7.0	0.53	13.0
6.20	25.0	46.0	25.0	1.40	18.0	16.20	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0
6.40	43.0	59.0	43.0	1.07	40.0	16.40	10.0	18.0	10.0	0.53	19.0
6.60	26.0	48.0	26.0	1.47	18.0	16.60	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
6.80	32.0	54.0	32.0	1.47	22.0	16.80	8.0	19.0	8.0	0.73	11.0
7.00	42.0	66.0	42.0	1.60	26.0	17.00	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
7.20	43.0	64.0	43.0	1.40	31.0	17.20	12.0	18.0	12.0	0.40	30.0
7.40	45.0	72.0	45.0	1.80	25.0	17.40	17.0	25.0	17.0	0.53	32.0
7.60	53.0	72.0	53.0	1.27	42.0	17.60	39.0	55.0	39.0	1.07	37.0
7.80	42.0	81.0	42.0	2.60	16.0	17.80	53.0	65.0	53.0	0.80	66.0
8.00	13.0	37.0	13.0	1.60	8.0	18.00	49.0	67.0	49.0	1.20	41.0
8.20	6.0	25.0	6.0	1.27	5.0	18.20	72.0	106.0	72.0	2.27	32.0
8.40	6.0	12.0	6.0	0.40	15.0	18.40	63.0	89.0	63.0	1.73	36.0
8.60	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0	18.60	56.0	89.0	56.0	2.20	25.0
8.80	7.0	15.0	7.0	0.53	13.0	18.80	48.0	65.0	48.0	1.13	42.0
9.00	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0	19.00	64.0	94.0	64.0	2.00	32.0
9.20	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0	19.20	58.0	80.0	58.0	1.47	40.0
9.40	8.0	15.0	8.0	0.47	17.0	19.40	48.0	74.0	48.0	1.73	28.0
9.60	6.0	13.0	6.0	0.47	13.0	19.60	48.0	79.0	48.0	2.07	23.0
9.80	5.0	12.0	5.0	0.47	11.0	19.80	56.0	79.0	56.0	1.53	37.0
10.00	5.0	11.0	5.0	0.40	12.0	20.00	51.0	81.0	51.0	2.00	26.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

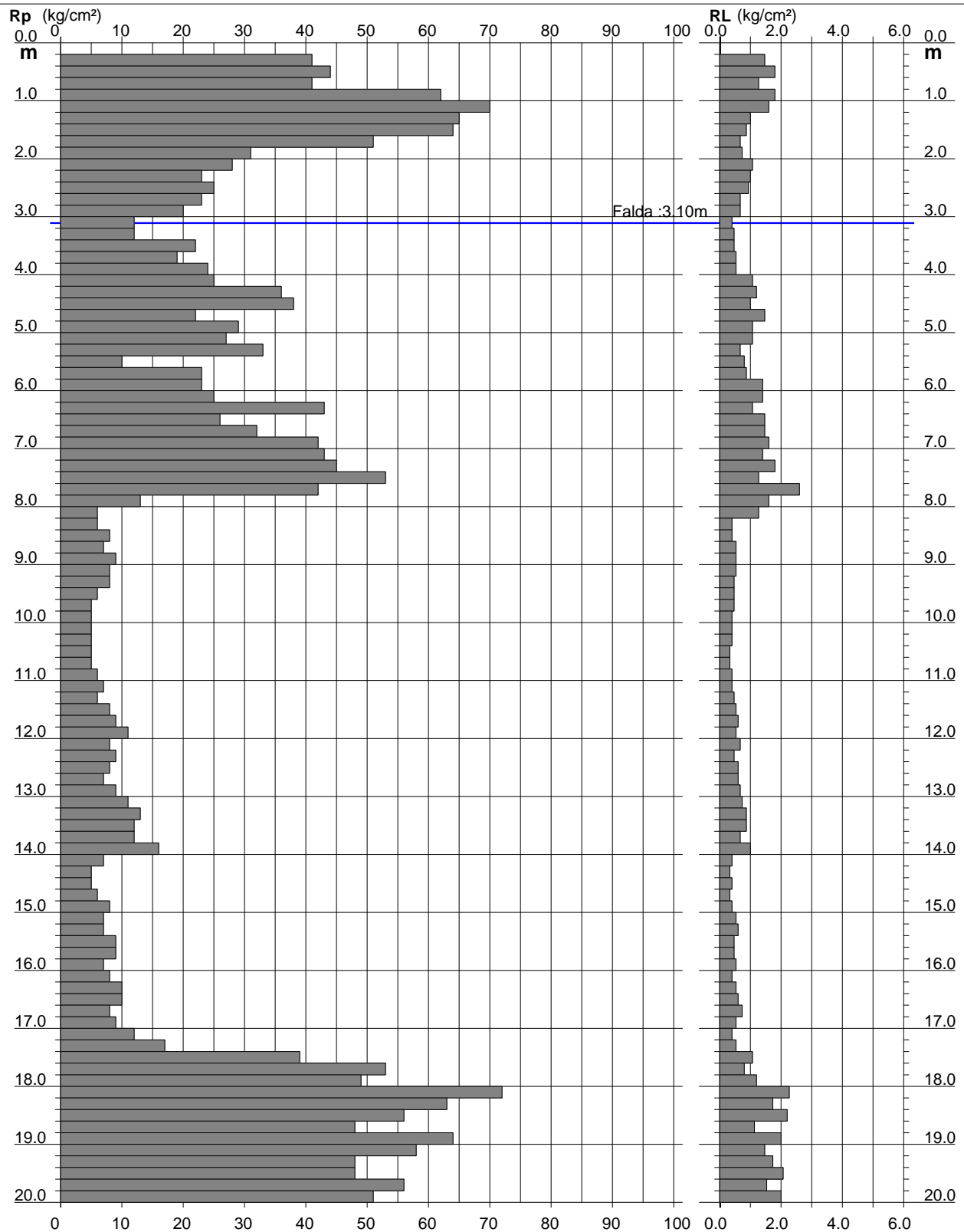
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS6

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 16/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 3.10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



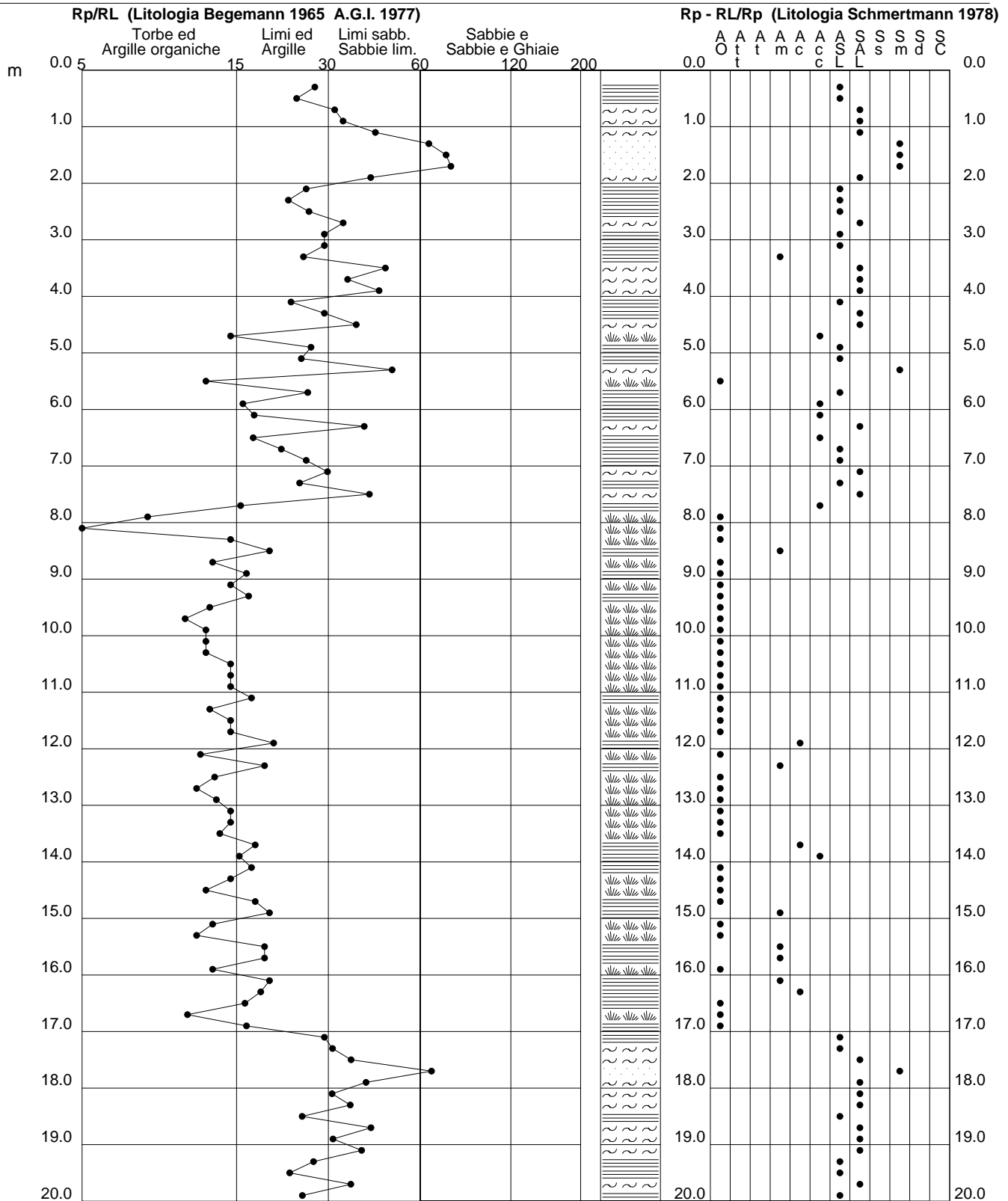
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PS6

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 16/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 3.10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA**CPT PS7****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

3.010496-131

- committente:	Provincia di Pisa	- data prova :	15/10/2007
- lavoro:	indagini geognostiche	- quota inizio :	piano campagna
- località:	Bientina (Pi)	- prof. falda :	3.75 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	16/10/2007
- assist. cantiere:			
- note:	misura piezometrica eseguita nel perforo		

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	30.0	57.0	30.0	1.80	17.0
0.40	58.0	76.0	58.0	1.20	48.0	10.40	54.0	78.0	54.0	1.60	34.0
0.60	52.0	65.0	52.0	0.87	60.0	10.60	43.0	68.0	43.0	1.67	26.0
0.80	54.0	76.0	54.0	1.47	37.0	10.80	31.0	51.0	31.0	1.33	23.0
1.00	63.0	100.0	63.0	2.47	26.0	11.00	37.0	56.0	37.0	1.27	29.0
1.20	64.0	102.0	64.0	2.53	25.0	11.20	32.0	50.0	32.0	1.20	27.0
1.40	62.0	98.0	62.0	2.40	26.0	11.40	27.0	39.0	27.0	0.80	34.0
1.60	56.0	81.0	56.0	1.67	34.0	11.60	41.0	56.0	41.0	1.00	41.0
1.80	32.0	43.0	32.0	0.73	44.0	11.80	84.0	106.0	84.0	1.47	57.0
2.00	26.0	57.0	26.0	2.07	13.0	12.00	66.0	110.0	66.0	2.93	22.0
2.20	22.0	52.0	22.0	2.00	11.0	12.20	35.0	75.0	35.0	2.67	13.0
2.40	20.0	49.0	20.0	1.93	10.0	12.40	53.0	78.0	53.0	1.67	32.0
2.60	20.0	46.0	20.0	1.73	12.0	12.60	46.0	72.0	46.0	1.73	27.0
2.80	21.0	45.0	21.0	1.60	13.0	12.80	45.0	77.0	45.0	2.13	21.0
3.00	20.0	41.0	20.0	1.40	14.0	13.00	69.0	93.0	69.0	1.60	43.0
3.20	18.0	31.0	18.0	0.87	21.0	13.20	40.0	76.0	40.0	2.40	17.0
3.40	10.0	18.0	10.0	0.53	19.0	13.40	77.0	103.0	77.0	1.73	44.0
3.60	6.0	10.0	6.0	0.27	22.0	13.60	70.0	106.0	70.0	2.40	29.0
3.80	4.0	7.0	4.0	0.20	20.0	13.80	61.0	92.0	61.0	2.07	30.0
4.00	5.0	8.0	5.0	0.20	25.0	14.00	70.0	106.0	70.0	2.40	29.0
4.20	4.0	7.0	4.0	0.20	20.0	14.20	97.0	133.0	97.0	2.40	40.0
4.40	4.0	6.0	4.0	0.13	30.0	14.40	70.0	111.0	70.0	2.73	26.0
4.60	4.0	7.0	4.0	0.20	20.0	14.60	102.0	131.0	102.0	1.93	53.0
4.80	9.0	14.0	9.0	0.33	27.0	14.80	70.0	86.0	70.0	1.07	66.0
5.00	8.0	12.0	8.0	0.27	30.0	15.00	75.0	121.0	75.0	3.07	24.0
5.20	12.0	16.0	12.0	0.27	45.0	15.20	86.0	109.0	86.0	1.53	56.0
5.40	12.0	17.0	12.0	0.33	36.0	15.40	121.0	140.0	121.0	1.27	96.0
5.60	9.0	16.0	9.0	0.47	19.0	15.60	20.0	52.0	20.0	2.13	9.0
5.80	6.0	13.0	6.0	0.47	13.0	15.80	11.0	32.0	11.0	1.40	8.0
6.00	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0	16.00	11.0	21.0	11.0	0.67	16.0
6.20	17.0	28.0	17.0	0.73	23.0	16.20	11.0	21.0	11.0	0.67	16.0
6.40	11.0	18.0	11.0	0.47	24.0	16.40	8.0	19.0	8.0	0.73	11.0
6.60	11.0	15.0	11.0	0.27	41.0	16.60	25.0	52.0	25.0	1.80	14.0
6.80	7.0	11.0	7.0	0.27	26.0	16.80	15.0	32.0	15.0	1.13	13.0
7.00	12.0	24.0	12.0	0.80	15.0	17.00	10.0	25.0	10.0	1.00	10.0
7.20	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0	17.20	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
7.40	16.0	24.0	16.0	0.53	30.0	17.40	18.0	27.0	18.0	0.60	30.0
7.60	27.0	34.0	27.0	0.47	58.0	17.60	15.0	28.0	15.0	0.87	17.0
7.80	13.0	17.0	13.0	0.27	49.0	17.80	13.0	26.0	13.0	0.87	15.0
8.00	14.0	26.0	14.0	0.80	17.0	18.00	10.0	21.0	10.0	0.73	14.0
8.20	14.0	22.0	14.0	0.53	26.0	18.20	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
8.40	37.0	53.0	37.0	1.07	35.0	18.40	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
8.60	27.0	48.0	27.0	1.40	19.0	18.60	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
8.80	28.0	43.0	28.0	1.00	28.0	18.80	10.0	18.0	10.0	0.53	19.0
9.00	51.0	65.0	51.0	0.93	55.0	19.00	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
9.20	37.0	69.0	37.0	2.13	17.0	19.20	10.0	22.0	10.0	0.80	12.0
9.40	41.0	54.0	41.0	0.87	47.0	19.40	13.0	28.0	13.0	1.00	13.0
9.60	60.0	88.0	60.0	1.87	32.0	19.60	14.0	30.0	14.0	1.07	13.0
9.80	41.0	67.0	41.0	1.73	24.0	19.80	15.0	30.0	15.0	1.00	15.0
10.00	45.0	73.0	45.0	1.87	24.0	20.00	12.0	24.0	12.0	0.80	15.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

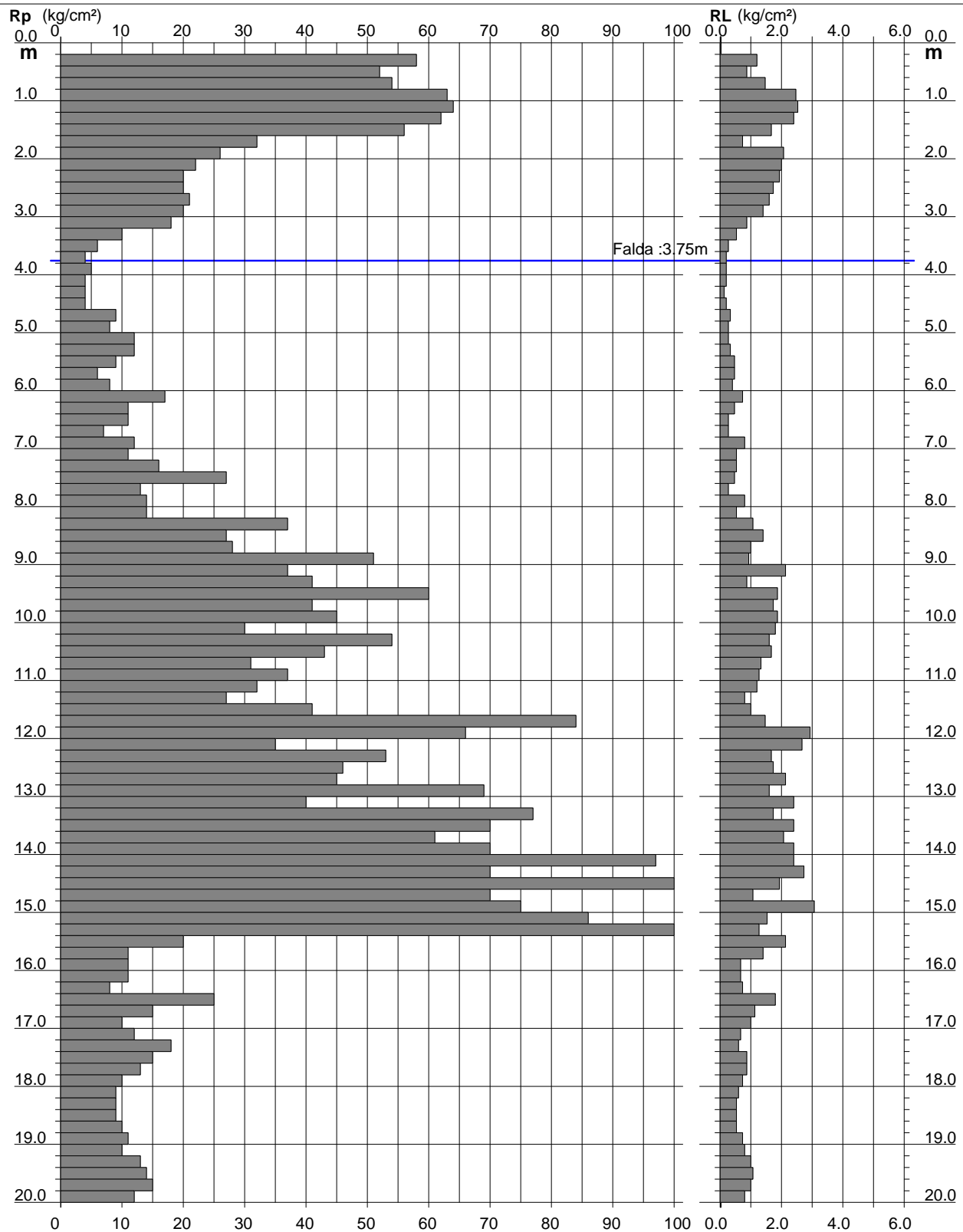
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS7

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: misura piezometrica eseguita nel perforo

- data prova : 15/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 3.75 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: misura piezometrica eseguita nel perforo

- data prova : 15/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 3.75 m da quota inizio

- data emiss. : 16/10/2007

Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE									
			Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0.20	--	--	???	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
0.40	58	48	3:...	1.85	0.07	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	31	0.258	97	145	174	
0.60	52	60	3:...	1.85	0.11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	31	0.258	87	130	156	
0.80	54	37	3:...	1.85	0.15	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	43	31	0.249	90	135	162	
1.00	63	26	4:...	1.85	0.19	2.10	99.9	357	536	189	97	42	43	44	46	42	32	0.249	105	158	189	
1.20	64	25	4:...	1.85	0.22	2.13	99.9	363	544	192	93	41	42	44	45	42	32	0.235	107	160	192	
1.40	62	26	4:...	1.85	0.26	2.07	84.2	351	527	186	89	40	42	43	45	41	32	0.218	103	155	186	
1.60	56	34	3:...	1.85	0.30	--	--	--	--	--	82	39	41	43	45	40	31	0.196	93	140	168	
1.80	32	44	3:...	1.85	0.33	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	37	29	0.130	53	80	96	
2.00	26	13	4:...	1.85	0.37	0.93	19.8	158	237	78	50	35	37	40	42	35	28	0.104	43	65	78	
2.20	22	11	4:...	1.85	0.41	0.85	15.7	144	216	66	42	34	36	39	41	34	28	0.084	37	55	66	
2.40	20	10	4:...	1.85	0.44	0.80	13.1	136	204	60	36	33	36	38	41	33	27	0.072	33	50	60	
2.60	20	12	4:...	1.85	0.48	0.80	11.9	136	204	60	35	33	35	38	41	32	27	0.067	33	50	60	
2.80	21	13	4:...	1.85	0.52	0.82	11.2	140	210	63	34	33	35	38	41	32	27	0.067	35	53	63	
3.00	20	14	4:...	1.85	0.55	0.80	9.9	136	204	60	31	32	35	38	40	31	27	0.060	33	50	60	
3.20	18	21	2:...	1.85	0.59	0.75	8.4	141	211	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.40	10	19	2:...	1.85	0.63	0.50	4.7	175	262	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.60	6	22	2:...	1.85	0.67	0.30	2.3	163	244	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.80	4	20	2:...	0.78	0.68	0.20	1.4	118	177	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.00	5	25	2:...	0.80	0.70	0.25	1.7	143	215	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.20	4	20	2:...	0.78	0.71	0.20	1.3	118	177	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.40	4	30	4:...	0.80	0.73	0.20	1.2	119	178	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	
4.60	4	20	2:...	0.78	0.74	0.20	1.2	119	178	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.80	9	27	2:...	0.88	0.76	0.45	3.2	213	319	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.00	8	30	4:...	0.84	0.78	0.40	2.7	206	308	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	
5.20	12	45	4:...	0.88	0.80	0.57	4.1	222	334	45	5	29	32	35	38	26	26	0.012	20	30	36	
5.40	12	36	4:...	0.88	0.81	0.57	4.0	227	341	45	4	29	32	35	38	26	26	0.010	20	30	36	
5.60	9	19	2:...	0.88	0.83	0.45	2.9	225	338	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.80	6	13	1:...	0.46	0.84	0.30	1.7	37	56	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.00	8	20	2:...	0.86	0.86	0.40	2.4	214	321	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.20	17	23	2:...	0.97	0.88	0.72	4.9	243	364	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.40	11	24	2:...	0.91	0.90	0.54	3.3	251	376	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.60	11	41	4:...	0.87	0.91	0.54	3.2	254	382	42	--	28	31	35	38	25	26	--	18	28	33	
6.80	7	26	2:...	0.84	0.93	0.35	1.9	199	298	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.00	12	15	2:...	0.92	0.95	0.57	3.3	266	399	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.20	11	21	2:...	0.91	0.97	0.54	3.0	264	397	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.40	16	30	4:...	0.90	0.98	0.70	4.1	275	412	52	9	29	32	35	39	27	27	0.019	27	40	48	
7.60	27	58	3:...	0.87	1.00	--	--	--	--	--	27	32	34	37	40	30	28	0.052	45	68	81	
7.80	13	49	4:...	0.88	1.02	0.60	3.3	285	427	47	1	28	31	35	38	25	26	0.004	22	33	39	
8.00	14	17	2:...	0.94	1.04	0.64	3.4	292	438	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.20	14	26	2:...	0.94	1.06	0.64	3.3	296	444	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.40	37	35	3:...	0.89	1.07	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	30	0.071	62	93	111	
8.60	27	19	4:...	0.95	1.09	0.95	5.2	299	449	81	25	31	34	37	40	29	28	0.047	45	68	81	
8.80	28	28	4:...	0.96	1.11	0.97	5.3	305	457	84	26	32	34	37	40	29	28	0.049	47	70	84	
9.00	51	55	3:...	0.92	1.13	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	33	31	0.094	85	128	153	
9.20	37	17	4:...	0.99	1.15	1.23	6.8	291	437	111	34	33	36	38	41	31	30	0.067	62	93	111	
9.40	41	47	3:...	0.90	1.17	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	31	30	0.074	68	103	123	
9.60	60	32	3:...	0.93	1.19	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	33	32	0.105	100	150	180	
9.80	41	24	4:...	1.00	1.21	1.37	7.3	298	447	123	37	33	36	38	41	31	30	0.072	68	103	123	
10.00	45	24	4:...	1.00	1.23	1.50	8.1	294	441	135	40	34	36	38	41	31	31	0.079	75	113	135	
10.20	30	17	4:...	0.96	1.25	1.00	4.8	346	519	90	25	32	34	37	40	29	29	0.048	50	75	90	
10.40	54	34	3:...	0.92	1.27	--	--	--	--	--	45	34	37	39	42	32	31	0.092	90	135	162	
10.60	43	26	4:...	1.00	1.29	1.43	7.2	319	479	129	37	33	36	38	41	31	30	0.073	72	108	129	
10.80	31	23	4:...	0.97	1.31	1.03	4.7	363	544	93	25	32	34	37	40	29	29	0.048	52	78	93	
11.00	37	29	4:...	0.99	1.32	1.23	5.7	355	533	111	31	32	35	38	40	30	30	0.060	62	93	111	
11.20	32	27	4:...	0.97	1.34	1.07	4.7	374	561	96	26	32	34	37	40	29	29	0.049	53	80	96	
11.40	27	34	3:...	0.87	1.36	--	--	--	--	--	19	31	34	36	40	28	28	0.037	45	68	81	
11.60	41	41	3:...	0.90	1.38	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0.065	68	103	123	
11.80	84	57	3:...	0.97	1.40	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	34	33	0.124	140	210	252	
12.00	66	22	4:...	1.02	1.42	2.20	10.9	374	561	198	49	35	37	39	42	33	32	0.102	110	165	198	
12.20	35	13	4:...	0.98	1.44	1.17	4.8	399	598	105	27	32	34	37	40	29	29	0.052	58	88	105	
12.40	53	32	3:...	0.92	1.46	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	31	31	0.082	88	133	159	
12.60	46	27	4:...	1.01	1.48	1.53	6.6	379	569	138	36	33	36	38	41	30	31	0.070	77	115	138	
12.80	45	21	4:...	1.00	1.50	1.50	6.3	390	586	135	35	33	35	38	41	30	31	0.068	75	113	135	
13.00	69	43	3:...	0.95	1.52	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	33	32	0.102	115	173	207	
13.20	40	17	4:...	1.00	1.54	1.33	5.3	420	631	120	30	32	35	38	40	29	30	0.058	67	100	120	
13.40	77	44	3:...	0.96	1.56	--	--	--	--	--	52	35	38	40	42	33	33	0.110	128	193	231	
13.60	70	29	4:...	1.03	1.58	2.33	10.2	397	595	210	49	35	37	39	42	32	32	0.101	117	175	210	
13.80	61	30	4:...	1.02	1.60	2.03	8.5	379	569	183	44	34	36	39	41	32	32	0.088	102	153	183	
14.00	70	29	4:...	1.03	1.62	2.33	9.9	397	596	210	48	35	37	39	42	32	32	0.099	117	175	210	
14.20	97	40	3:...	1.00	1.64	--	--	--	--	--	59	36	38	40	43	34	34	0.127	162	243	291	
14.40	70	26	4:...	1.03	1.66	2.33	9.6	400	600	210												

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PS8

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-131

- committente:	Provincia di Pisa	- data prova :	15/10/2007
- lavoro:	indagini geognostiche	- quota inizio :	piano campagna
- località:	Bientina (Pi)	- prof. falda :	3.10 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	16/10/2007
- assist. cantiere:			
- note:	misura piezometrica eseguita nel perforo		

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	37.0	63.0	37.0	1.73	21.0
0.40	39.0	56.0	39.0	1.13	34.0	10.40	30.0	49.0	30.0	1.27	24.0
0.60	36.0	46.0	36.0	0.67	54.0	10.60	31.0	53.0	31.0	1.47	21.0
0.80	25.0	40.0	25.0	1.00	25.0	10.80	44.0	65.0	44.0	1.40	31.0
1.00	27.0	35.0	27.0	0.53	51.0	11.00	36.0	59.0	36.0	1.53	23.0
1.20	28.0	40.0	28.0	0.80	35.0	11.20	34.0	54.0	34.0	1.33	25.0
1.40	20.0	27.0	20.0	0.47	43.0	11.40	38.0	61.0	38.0	1.53	25.0
1.60	21.0	36.0	21.0	1.00	21.0	11.60	38.0	53.0	38.0	1.00	38.0
1.80	10.0	18.0	10.0	0.53	19.0	11.80	33.0	53.0	33.0	1.33	25.0
2.00	16.0	24.0	16.0	0.53	30.0	12.00	39.0	57.0	39.0	1.20	32.0
2.20	14.0	22.0	14.0	0.53	26.0	12.20	41.0	63.0	41.0	1.47	28.0
2.40	8.0	14.0	8.0	0.40	20.0	12.40	40.0	65.0	40.0	1.67	24.0
2.60	5.0	9.0	5.0	0.27	19.0	12.60	30.0	52.0	30.0	1.47	20.0
2.80	3.0	7.0	3.0	0.27	11.0	12.80	23.0	42.0	23.0	1.27	18.0
3.00	3.0	6.0	3.0	0.20	15.0	13.00	31.0	46.0	31.0	1.00	31.0
3.20	4.0	7.0	4.0	0.20	20.0	13.20	88.0	96.0	88.0	0.53	165.0
3.40	5.0	10.0	5.0	0.33	15.0	13.40	76.0	105.0	76.0	1.93	39.0
3.60	6.0	10.0	6.0	0.27	22.0	13.60	78.0	110.0	78.0	2.13	37.0
3.80	14.0	19.0	14.0	0.33	42.0	13.80	71.0	93.0	71.0	1.47	48.0
4.00	6.0	11.0	6.0	0.33	18.0	14.00	92.0	120.0	92.0	1.87	49.0
4.20	19.0	24.0	19.0	0.33	57.0	14.20	98.0	112.0	98.0	0.93	105.0
4.40	26.0	34.0	26.0	0.53	49.0	14.40	15.0	28.0	15.0	0.87	17.0
4.60	17.0	22.0	17.0	0.33	51.0	14.60	11.0	25.0	11.0	0.93	12.0
4.80	13.0	20.0	13.0	0.47	28.0	14.80	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
5.00	48.0	55.0	48.0	0.47	103.0	15.00	9.0	15.0	9.0	0.40	22.0
5.20	45.0	60.0	45.0	1.00	45.0	15.20	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
5.40	50.0	63.0	50.0	0.87	58.0	15.40	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
5.60	26.0	44.0	26.0	1.20	22.0	15.60	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0
5.80	22.0	38.0	22.0	1.07	21.0	15.80	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
6.00	28.0	45.0	28.0	1.13	25.0	16.00	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
6.20	22.0	33.0	22.0	0.73	30.0	16.20	9.0	18.0	9.0	0.60	15.0
6.40	56.0	75.0	56.0	1.27	44.0	16.40	8.0	17.0	8.0	0.60	13.0
6.60	40.0	60.0	40.0	1.33	30.0	16.60	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0
6.80	42.0	59.0	42.0	1.13	37.0	16.80	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0
7.00	46.0	73.0	46.0	1.80	26.0	17.00	9.0	19.0	9.0	0.67	13.0
7.20	50.0	68.0	50.0	1.20	42.0	17.20	12.0	21.0	12.0	0.60	20.0
7.40	25.0	47.0	25.0	1.47	17.0	17.40	10.0	21.0	10.0	0.73	14.0
7.60	10.0	28.0	10.0	1.20	8.0	17.60	56.0	64.0	56.0	0.53	105.0
7.80	27.0	36.0	27.0	0.60	45.0	17.80	51.0	77.0	51.0	1.73	29.0
8.00	36.0	45.0	36.0	0.60	60.0	18.00	50.0	62.0	50.0	0.80	62.0
8.20	33.0	43.0	33.0	0.67	49.0	18.20	11.0	27.0	11.0	1.07	10.0
8.40	21.0	37.0	21.0	1.07	20.0	18.40	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0
8.60	30.0	43.0	30.0	0.87	35.0	18.60	9.0	16.0	9.0	0.47	19.0
8.80	27.0	43.0	27.0	1.07	25.0	18.80	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
9.00	25.0	39.0	25.0	0.93	27.0	19.00	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
9.20	34.0	53.0	34.0	1.27	27.0	19.20	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0
9.40	38.0	58.0	38.0	1.33	28.0	19.40	9.0	20.0	9.0	0.73	12.0
9.60	41.0	65.0	41.0	1.60	26.0	19.60	10.0	19.0	10.0	0.60	17.0
9.80	48.0	72.0	48.0	1.60	30.0	19.80	11.0	21.0	11.0	0.67	16.0
10.00	45.0	67.0	45.0	1.47	31.0	20.00	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

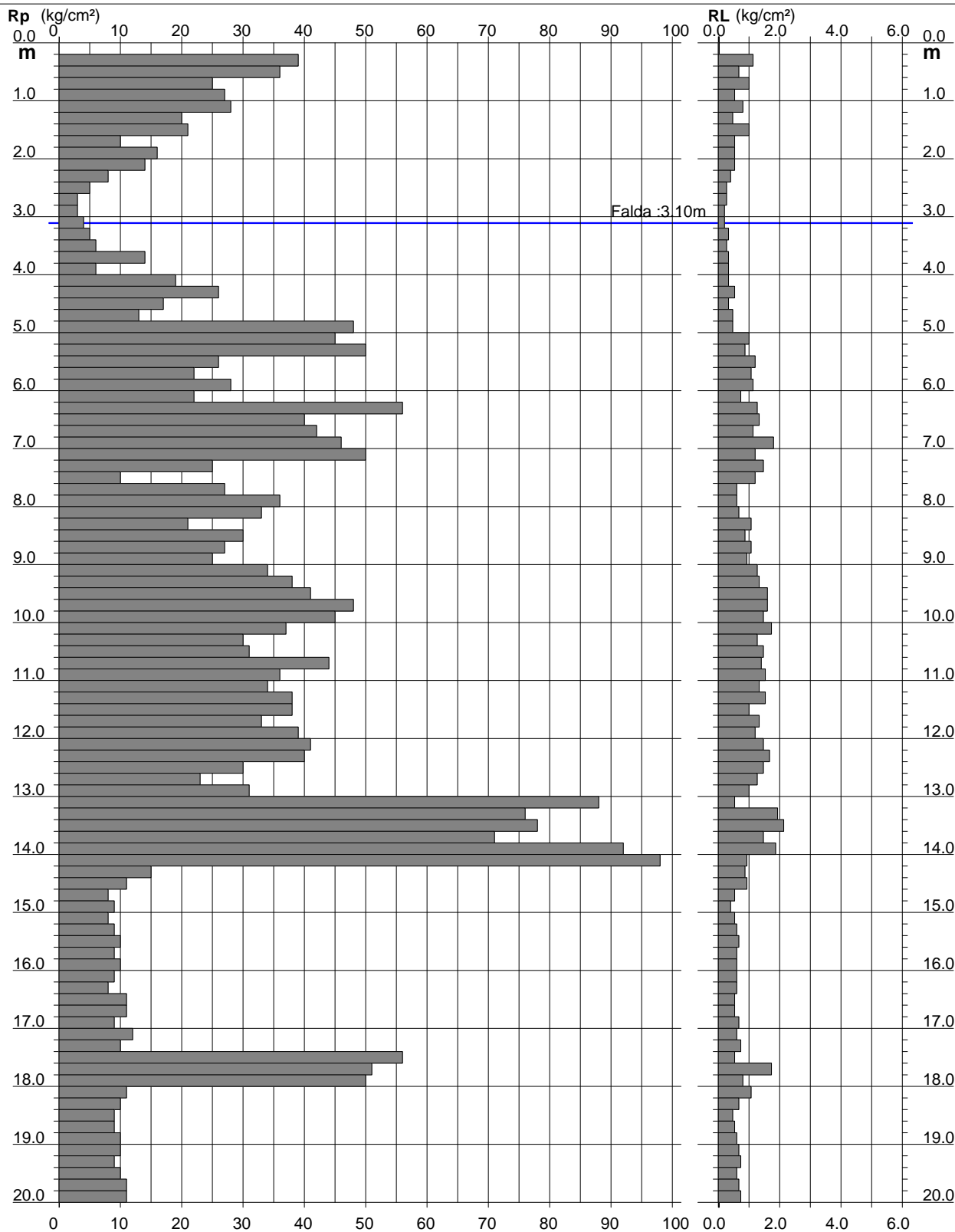
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS8

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: misura piezometrica eseguita nel perforo

- data prova : 15/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 3.10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PS9

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-131

- committente:	Provincia di Pisa	- data prova :	15/10/2007
- lavoro:	indagini geognostiche	- quota inizio :	piano campagna
- località:	Bientina (Pi)	- prof. falda :	2.92 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	15/10/2007
- assist. cantiere:			
- note:	perforo attrezzato con piezometro		

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	-----	----	10.20	42.0	55.0	42.0	0.87	48.0
0.40	26.0	52.0	26.0	1.73	15.0	10.40	42.0	66.0	42.0	1.60	26.0
0.60	30.0	54.0	30.0	1.60	19.0	10.60	56.0	69.0	56.0	0.87	65.0
0.80	21.0	38.0	21.0	1.13	19.0	10.80	46.0	72.0	46.0	1.73	27.0
1.00	17.0	31.0	17.0	0.93	18.0	11.00	40.0	62.0	40.0	1.47	27.0
1.20	32.0	50.0	32.0	1.20	27.0	11.20	20.0	41.0	20.0	1.40	14.0
1.40	56.0	64.0	56.0	0.53	105.0	11.40	9.0	17.0	9.0	0.53	17.0
1.60	37.0	58.0	37.0	1.40	26.0	11.60	12.0	18.0	12.0	0.40	30.0
1.80	39.0	68.0	39.0	1.93	20.0	11.80	8.0	15.0	8.0	0.47	17.0
2.00	54.0	77.0	54.0	1.53	35.0	12.00	8.0	17.0	8.0	0.60	13.0
2.20	51.0	80.0	51.0	1.93	26.0	12.20	31.0	39.0	31.0	0.53	58.0
2.40	38.0	72.0	38.0	2.27	17.0	12.40	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
2.60	13.0	35.0	13.0	1.47	9.0	12.60	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
2.80	15.0	24.0	15.0	0.60	25.0	12.80	8.0	16.0	8.0	0.53	15.0
3.00	26.0	41.0	26.0	1.00	26.0	13.00	14.0	20.0	14.0	0.40	35.0
3.20	20.0	28.0	20.0	0.53	37.0	13.20	13.0	23.0	13.0	0.67	19.0
3.40	15.0	23.0	15.0	0.53	28.0	13.40	14.0	21.0	14.0	0.47	30.0
3.60	17.0	23.0	17.0	0.40	42.0	13.60	13.0	24.0	13.0	0.73	18.0
3.80	20.0	31.0	20.0	0.73	27.0	13.80	10.0	18.0	10.0	0.53	19.0
4.00	18.0	26.0	18.0	0.53	34.0	14.00	16.0	29.0	16.0	0.87	18.0
4.20	11.0	19.0	11.0	0.53	21.0	14.20	17.0	30.0	17.0	0.87	20.0
4.40	10.0	20.0	10.0	0.67	15.0	14.40	29.0	34.0	29.0	0.33	87.0
4.60	27.0	34.0	27.0	0.47	58.0	14.60	36.0	52.0	36.0	1.07	34.0
4.80	28.0	36.0	28.0	0.53	52.0	14.80	31.0	48.0	31.0	1.13	27.0
5.00	23.0	35.0	23.0	0.80	29.0	15.00	27.0	42.0	27.0	1.00	27.0
5.20	29.0	38.0	29.0	0.60	48.0	15.20	15.0	27.0	15.0	0.80	19.0
5.40	27.0	36.0	27.0	0.60	45.0	15.40	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
5.60	8.0	20.0	8.0	0.80	10.0	15.60	11.0	18.0	11.0	0.47	24.0
5.80	15.0	27.0	15.0	0.80	19.0	15.80	11.0	18.0	11.0	0.47	24.0
6.00	30.0	42.0	30.0	0.80	37.0	16.00	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0
6.20	26.0	40.0	26.0	0.93	28.0	16.20	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
6.40	18.0	24.0	18.0	0.40	45.0	16.40	10.0	21.0	10.0	0.73	14.0
6.60	32.0	46.0	32.0	0.93	34.0	16.60	12.0	20.0	12.0	0.53	22.0
6.80	33.0	48.0	33.0	1.00	33.0	16.80	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
7.00	43.0	58.0	43.0	1.00	43.0	17.00	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
7.20	22.0	33.0	22.0	0.73	30.0	17.20	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
7.40	23.0	39.0	23.0	1.07	22.0	17.40	17.0	28.0	17.0	0.73	23.0
7.60	66.0	79.0	66.0	0.87	76.0	17.60	18.0	33.0	18.0	1.00	18.0
7.80	40.0	63.0	40.0	1.53	26.0	17.80	16.0	31.0	16.0	1.00	16.0
8.00	27.0	49.0	27.0	1.47	18.0	18.00	11.0	24.0	11.0	0.87	13.0
8.20	26.0	44.0	26.0	1.20	22.0	18.20	12.0	23.0	12.0	0.73	16.0
8.40	10.0	25.0	10.0	1.00	10.0	18.40	12.0	24.0	12.0	0.80	15.0
8.60	33.0	42.0	33.0	0.60	55.0	18.60	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
8.80	31.0	39.0	31.0	0.53	58.0	18.80	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
9.00	35.0	44.0	35.0	0.60	58.0	19.00	11.0	23.0	11.0	0.80	14.0
9.20	30.0	49.0	30.0	1.27	24.0	19.20	11.0	22.0	11.0	0.73	15.0
9.40	28.0	44.0	28.0	1.07	26.0	19.40	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
9.60	36.0	51.0	36.0	1.00	36.0	19.60	11.0	20.0	11.0	0.60	18.0
9.80	42.0	59.0	42.0	1.13	37.0	19.80	12.0	22.0	12.0	0.67	18.0
10.00	25.0	51.0	25.0	1.73	14.0	20.00	13.0	26.0	13.0	0.87	15.0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

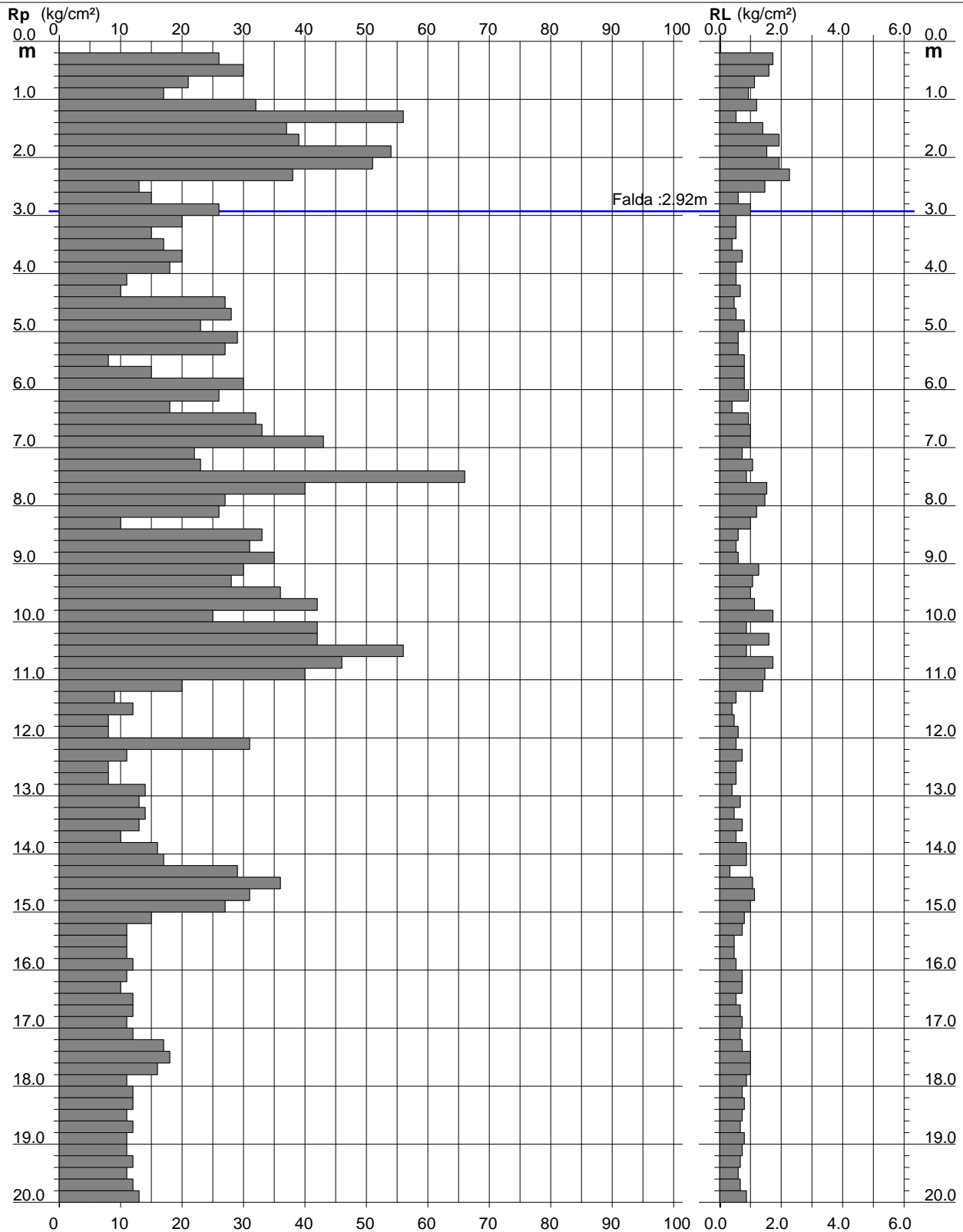
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PS9

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 15/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 2.92 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 15/10/2007



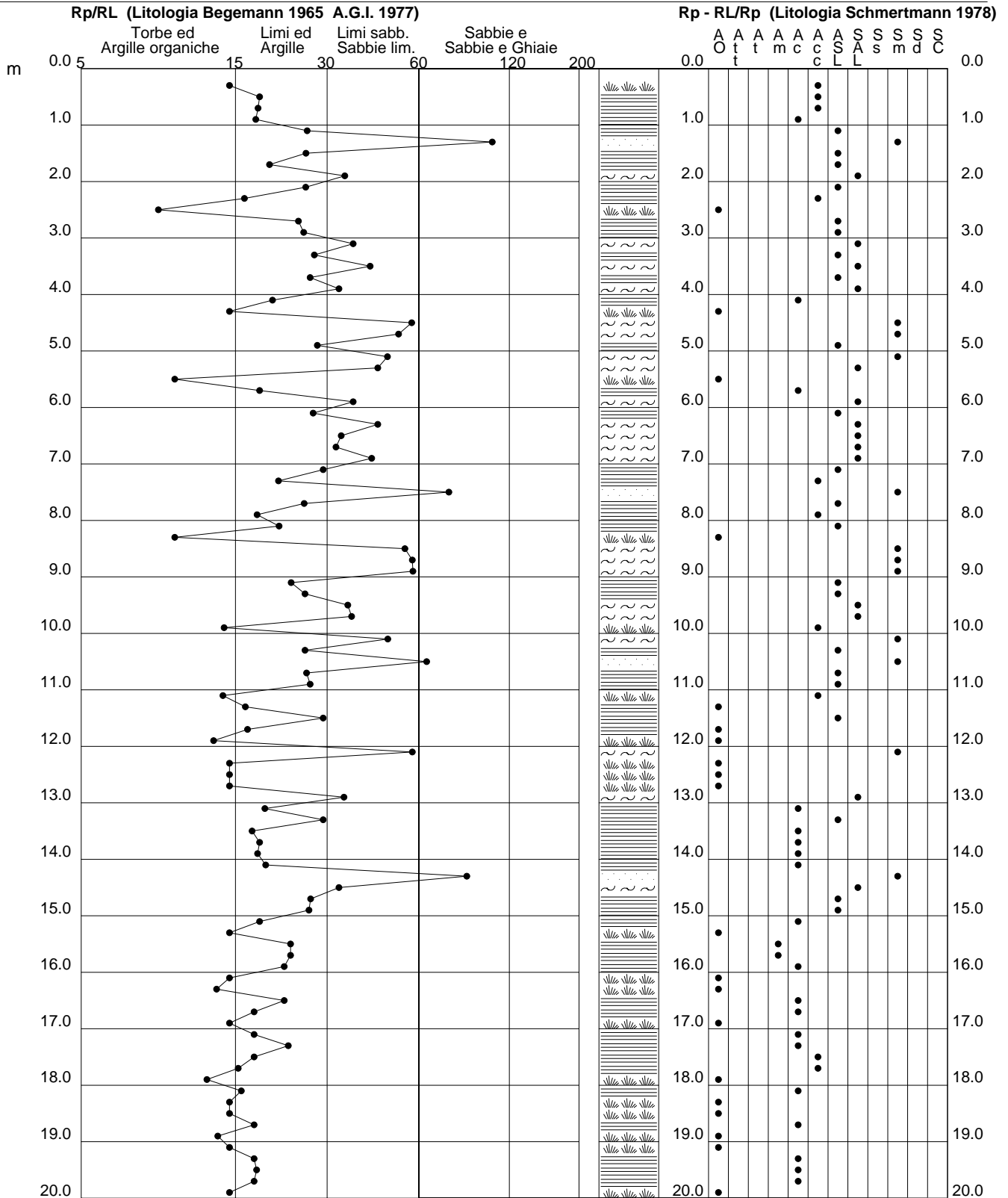
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PS9

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
- lavoro: indagini geognostiche
- località: Bientina (Pi)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 15/10/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 2.92 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 15/10/2007



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

3.010496-131

- committente: Provincia di Pisa
 - lavoro: indagini geognostiche
 - località: Bientina (Pi)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:
 - note: perforo attrezzato con piezometro

- data prova : 15/10/2007
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : 2.92 m da quota inizio

- data emiss. : 15/10/2007

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	--	--	???	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	26	15	4/:	1.85	0.07	0.93	99.9	158	237	78	89	40	42	44	45	42	28	0.220	43	65	78	
0.60	30	19	4/:	1.85	0.11	1.00	98.0	170	255	90	84	40	41	43	45	41	29	0.204	50	75	90	
0.80	21	19	4/:	1.85	0.15	0.82	53.7	140	210	63	65	37	39	41	43	39	27	0.144	35	53	63	
1.00	17	18	2///	1.85	0.19	0.72	34.5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1.20	32	27	4/:	1.85	0.22	1.07	44.7	181	272	96	70	38	40	42	44	39	29	0.158	53	80	96	
1.40	56	105	3:::	1.85	0.26	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	40	31	0.206	93	140	168	
1.60	37	26	4/:	1.85	0.30	1.23	37.4	210	315	111	68	37	39	41	43	38	30	0.152	62	93	111	
1.80	39	20	4/:	1.85	0.33	1.30	34.5	221	332	117	66	37	39	41	43	38	30	0.149	65	98	117	
2.00	54	35	3:::	1.85	0.37	--	--	--	--	--	75	39	40	42	44	39	31	0.174	90	135	162	
2.20	51	26	4/:	1.85	0.41	1.70	37.5	289	434	153	71	38	40	42	44	38	31	0.161	85	128	153	
2.40	38	17	4/:	1.85	0.44	1.27	23.3	215	323	114	59	36	38	40	44	36	30	0.126	63	95	114	
2.60	13	9	2///	1.85	0.48	0.60	8.4	114	172	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.80	15	25	2///	1.85	0.52	0.67	8.6	123	184	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.00	26	26	4/:	0.95	0.54	0.93	12.5	158	237	78	41	34	36	39	41	33	28	0.082	43	65	78	
3.20	20	37	4/:	0.93	0.56	0.80	9.9	136	204	60	31	32	35	38	40	31	27	0.060	33	50	60	
3.40	15	28	2///	0.95	0.57	0.67	7.6	140	210	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.60	17	42	4/:	0.91	0.59	0.72	8.1	142	213	54	24	31	34	37	40	30	27	0.045	28	43	51	
3.80	20	27	4/:	0.93	0.61	0.80	8.8	145	217	60	29	32	35	37	40	31	27	0.055	33	50	60	
4.00	18	34	4/:	0.91	0.63	0.75	7.8	152	228	56	24	31	34	37	40	30	27	0.046	30	45	54	
4.20	11	21	2///	0.91	0.65	0.54	5.0	179	268	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.40	10	15	2///	0.90	0.67	0.50	4.4	186	279	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.60	27	58	3:::	0.87	0.68	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	32	28	0.071	45	68	81	
4.80	28	52	3:::	0.87	0.70	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	32	28	0.073	47	70	84	
5.00	23	29	4/:	0.94	0.72	0.87	7.9	173	259	69	30	32	35	37	40	31	28	0.057	38	58	69	
5.20	29	48	3:::	0.87	0.74	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	32	29	0.073	48	73	87	
5.40	27	45	3:::	0.87	0.75	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	31	28	0.066	45	68	81	
5.60	8	10	2///	0.86	0.77	0.40	2.8	205	307	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.80	15	19	2///	0.95	0.79	0.67	5.1	218	326	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.00	30	37	3:::	0.88	0.81	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	29	0.070	50	75	90	
6.20	26	28	4/:	0.95	0.83	0.93	7.3	205	307	78	30	32	35	38	40	31	28	0.058	43	65	78	
6.40	18	45	4/:	0.91	0.84	0.75	5.4	230	345	56	17	30	33	36	39	28	27	0.033	30	45	54	
6.60	32	34	3:::	0.88	0.86	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	29	0.072	53	80	96	
6.80	33	33	3:::	0.88	0.88	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	32	29	0.073	55	83	99	
7.00	43	43	3:::	0.91	0.90	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	33	30	0.093	72	108	129	
7.20	22	30	4/:	0.93	0.92	0.85	5.7	246	370	66	22	31	34	37	40	29	28	0.042	37	55	66	
7.40	23	22	4/:	0.94	0.94	0.87	5.7	251	377	69	23	31	34	37	40	29	28	0.044	38	58	69	
7.60	66	76	3:::	0.94	0.95	--	--	--	--	--	59	36	38	40	43	35	32	0.127	110	165	198	
7.80	40	26	4/:	1.00	0.97	1.33	9.3	232	348	120	41	34	36	39	41	32	30	0.082	67	100	120	
8.00	27	18	4/:	0.95	0.99	0.95	5.9	264	396	81	27	32	35	37	40	30	28	0.052	45	68	81	
8.20	26	22	4/:	0.95	1.01	0.93	5.6	273	409	78	25	32	34	37	40	29	28	0.048	43	65	78	
8.40	10	10	2///	0.90	1.03	0.50	2.5	264	395	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.60	33	55	3:::	0.88	1.05	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	29	0.064	55	83	99	
8.80	31	58	3:::	0.88	1.07	--	--	--	--	--	30	32	35	38	40	30	29	0.058	52	78	93	
9.00	35	58	3:::	0.89	1.08	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	31	29	0.066	58	88	105	
9.20	30	24	4/:	0.96	1.10	1.00	5.6	298	447	90	28	32	35	37	40	30	29	0.054	50	75	90	
9.40	28	26	4/:	0.96	1.12	0.97	5.2	307	461	84	25	32	34	37	40	29	28	0.048	47	70	84	
9.60	36	36	3:::	0.90	1.14	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	31	30	0.066	60	90	108	
9.80	42	37	3:::	0.90	1.16	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	31	30	0.077	70	105	126	
10.00	25	14	4/:	0.94	1.18	0.91	4.5	328	492	75	20	31	34	37	40	28	28	0.039	42	63	75	
10.20	42	48	3:::	0.90	1.19	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	31	30	0.075	70	105	126	
10.40	42	26	4/:	1.00	1.21	1.40	7.5	297	446	126	37	33	36	38	41	31	30	0.074	70	105	126	
10.60	56	65	3:::	0.93	1.23	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	33	31	0.096	93	140	168	
10.80	46	27	4/:	1.01	1.25	1.53	8.1	300	450	138	40	34	36	39	41	31	31	0.079	77	115	138	
11.00	40	27	4/:	1.00	1.27	1.33	6.7	325	488	120	35	33	35	38	41	31	30	0.068	67	100	120	
11.20	20	14	4/:	0.93	1.29	0.80	3.4	364	546	60	10	29	33	36	39	27	27	0.021	33	50	60	
11.40	9	17	2///	0.88	1.31	0.45	1.7	260	389	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11.60	12	30	4/:	0.88	1.33	0.57	2.2	314	471	45	--	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36	
11.80	8	17	2///	0.86	1.34	0.40	1.4	235	353	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.00	8	13	2///	0.86	1.36	0.40	1.4	235	353	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.20	31	58	3:::	0.88	1.38	--	--	--	--	--	24	31	34	37	40	29	29	0.045	52	78	93	
12.40	11	15	2///	0.91	1.40	0.54	1.9	303	455	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.60	8	15	2///	0.86	1.41	0.40	1.3	236	355	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12.80	8	15	2///	0.86	1.43	0.40	1.3	237	355	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13.00	14	35	4/:	0.89	1.45	0.64	2.2	348	521	48	--	28	31	35	38	25	26	--	23	35	42	
13.20	13	19	2///	0.93	1.47	0.60	2.1	336	504	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13.40	14	30	4/:	0.89	1.49	0.64	2.2	350	525	48	--	28	31	35	38	25	26	--	23	35	42	
13.60	13	18	2///	0.93	1.50	0.60	2.0	338	507	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
13.80	10	19	2///	0.90	1.52	0.50	1.6	290	436	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.00	16	18	2///	0.96	1.54	0.70	2.3	377	565	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.20	17	20	2///	0.97	1.56	0.72	2.4	388	582	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
14.40	29	87	3:::	0.87	1.58	--	--	--	--	--	18	31	33	36	39							

POZZETTI ESPLORATIVI
PROVE DI CARICO SU PIASTRA
PROVE DI DENSITÀ IN SITO

**bierregi****di L. Giannatei & C. snc**

Sede Legale: Loc. Tonella n. 1
 55060 - San Martino in Freddana - PESCAGLIA (LU)
 Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
 55100 - Arancio - LUCCA
 Telefono e Fax: +39 583 464539
 E-Mail: bierregi.snc@katamail.com

RIFERIMENTO: SRT n.439 - Po.1

Committente: Provincia di Pisa

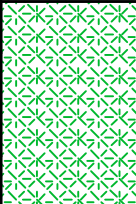



Data: 16.11.2007

Quota inizio: piano campagna

Località: Calcinaia (Pi)

Lavoro: Indagini geognostiche

Note: Po.1

Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Campioni rimaneggiati	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometrico (kg/cm ²)	vane test (kg/cm ²)
	1.10	Po.1-C.1	0.25 0.50 0.75			Terreno di riporto e/o rimaneggiato, di natura limoso-argillosa di colore marrone, con piccoli frammenti di inerti.		
			1			Limi sabbioso-argillosi di colore marrone.		
	2.50	Po.1-C.2	2			Limi argillosi e sabbie limose, passanti a sabbie, di colore marrone.		
			3			Fine pozzetto esplorativo		
			4					
			5					
			6					

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Falda assente

NOTE:

raccolti n.2 campioni rimaneggiati

**bierregi****di L. Giammattei & C. snc**

Sede Legale: Loc. Tomella n. 1
 55060 - San Martino in Freddana - PESCAGLIA (LU)
 Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
 55100 - Arancio - LUCCA
 Telefono e Fax: +39 583 464539
 E-Mail: bierregi.snc@katamail.com

RIFERIMENTO: SRT n.439 - Po.2

Committente: Provincia di Pisa


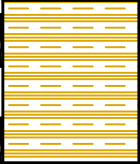

Data: 16.11.2007

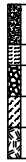
Quota inizio: piano campagna

Località: Calcinaia (PI)

Lavoro: Indagini geognostiche

Note: Po.2

Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Campioni rimaneggiati	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometrico (kg/cm ²)	vane test (kg/cm ²)
			0.25			Terreno rimaneggiato, di natura limoso-argillosa di colore marrone, con piccoli frammenti di inerti.		
			0.50					
			0.75					
		Po.2-C.1	1					
	1.40					Limi argillosi di colore marrone, con resti organici.		
		Po.2-C.2	2					
	2.20					Fine pozzetto esplorativo		
			3					
			4					
			5					
			6					
								
						DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA		
MISURA FALDA ACQUIFERA: Falda assente						NOTE: raccolti n.2 campioni rimaneggiati		

**bierregi****di L. Giannattei & C. snc**

Sede Legale: Loc. Tonella n. 1
 55060 - San Martino in Freddana - PESCAGLIA (LU)
 Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
 55100 - Arancio - LUCCA
 Telefono e Fax: +39 583 464539
 E-Mail: bierregi.snc@katamail.com

RIFERIMENTO: SRT n.439 - Po.3

Committente: Provincia di Pisa


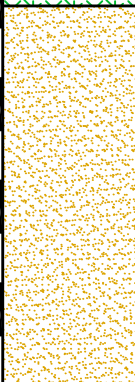

Data: 16.11.2007

Quota inizio: piano campagna

Località: Calcinaia (PI)

Lavoro: Indagini geognostiche

Note: Po.3

Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Campioni rimaneggiati	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometrico (kg/cm ²)	vane test (kg/cm ²)
			0.25			Terreno di riporto e/o rimaneggiato, di natura limoso-argillosa di colore marrone, con piccoli frammenti di inerti.		
			0.50					
	1.10	Po.3-C.1	0.75	1		1.20		
						Sabbie limose e limo sabbioso-argillosi di colore marrone.		
	3.00	Po.3-C.2		3		3.00		
						Fine pozzetto esplorativo		
				4				
				5				
				6				
MISURA FALDA ACQUIFERA: Falda assente						NOTE: raccolti n.2 campioni rimaneggiati		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



bierregi

di L. Gianmattei & C. snc

Sede Legale: Loc. Tonella n. 1
55060 - San Martino in Freddana - PESCAGLIA (LU)

Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA

Telefono e Fax: +39 583 464539
E-Mail: bierregi.snc@katamail.com

RIFERIMENTO: SRT n.439 - Po.4

Committente: Provincia di Pisa

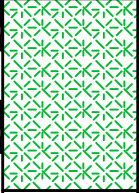
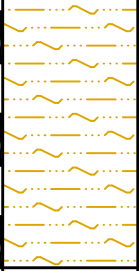
Data: 16.11.2007

Quota inizio: piano campagna

Località: Calcinai (Pi)

Lavoro: Indagini geognostiche

Note: Po.4

Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Campioni rimaneggiati	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometrico (kg/cm ²)	vane test (kg/cm ²)
			0.25			Terreno di riporto e/o rimaneggiato, di natura limoso-argillosa di colore marrone, con piccoli frammenti di inerti.		
			0.50					
		Po.4-C.1	0.75			Limi sabbioso-argillosi di colore marrone.		
	1.10		1					
		Po.4-C.2	2					
	2.00		2					
						Fine pozzetto esplorativo		
			3					
			4					
			5					
			6					
MISURA FALDA ACQUIFERA: Falda assente						NOTE: raccolti n.2 campioni rimaneggiati		



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO1_C1
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO1-C1
1,10 m da piano campagna
22-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3787	3899	3941	3868	3735
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1947,00	2059,00	2101,00	2028,00	1895,00
umidità (%)	8,93	10,75	12,57	14,79	18,30
peso umido (gr/cm ³)	2,060	2,179	2,223	2,146	2,005
peso secco (gr/cm ³)	1,89	1,97	1,97	1,87	1,70

caratteristiche della prova

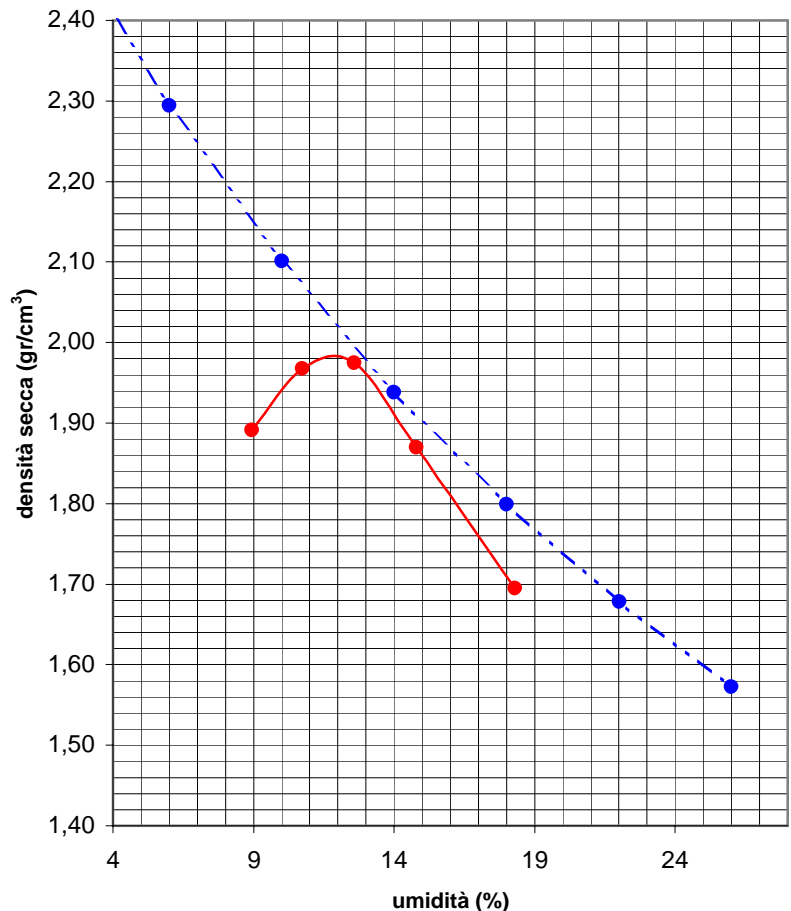
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	< 4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,98
umidità (%)	11,80

materiale in prova.

terreno in situ: limo sabbioso a tratti
debolmente argilloso di colore marrone



BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO1_C2
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO1-C2
2,50 m da piano campagna
22-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3692	3850	3887	3836	3793
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1852,00	2010,00	2047,00	1996,00	1953,00
umidità (%)	9,41	11,50	13,19	15,37	16,79
peso umido (gr/cm ³)	1,960	2,127	2,166	2,112	2,067
peso secco (gr/cm ³)	1,79	1,91	1,91	1,83	1,77

caratteristiche della prova

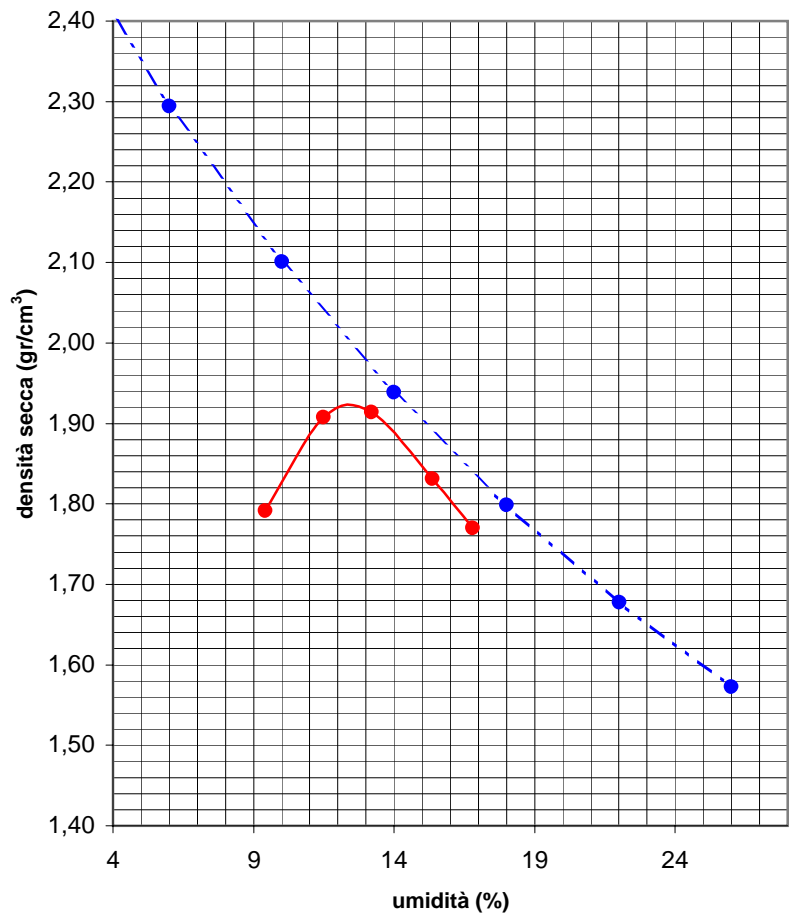
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	< 4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,92
umidità (%)	12,5

materiale in prova.

terreno in situ: limo sabbioso argilloso di colore marrone



BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno DSMBNT_12/07_PO1
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO1 - DS1
data esecuzione prova 16-nov-07
data elaborazione dati 22-dic-07

PROVA DI DENSITA IN SITU
C.N.R.-Bollettino Ufficiale-A. VI- N. 22

operazioni di campagna

boccione (n°)	B4
peso iniziale boccione (gr)	6673
peso finale boccione (gr)	2866
peso sabbia nel cavo e nel cono (gr)	3807,00
peso sabbia nel cono (gr)	1560,00
peso sabbia nel cavo (gr)	2247,00
densità della sabbia (gr/cm ³)	1,5400
volume del cavo (cm ³)	1459,09
materiale prelevato dal cavo (gr)	3205,00

W, γ_w e γ_d del materiale prelevato

recipiente (-)	G9	Φ4
materiale umido + recipiente (gr)	241,65	235,38
materiale secco + recipiente (gr)	200,51	195,25
tara recipiente (gr)	9,21	9,45
peso acqua (gr)	41,14	40,13
peso materiale secco (gr)	191,3	185,8
umidità corrispondente W (%)	21,51	21,60
umidità media W (%)	21,55	
densità in situ secca γ_d (gr/cm ³)	1,81	

caratteristiche del volumometro a sabbia

diametro interno del cono (mm)	166,00
diametro esterno del cono (mm)	171,00
altezza del cono (mm)	136,50
altezza boccola di guida (mm)	29,00
altezza rubinetto (mm)	19,00
lato piastra di base (mm)	305,00
diametro interno foro piastra (mm)	166,00
diametro esterno foro piastra (mm)	171,00
capacità boccione (l)	5,00

descrizione del materiale estratto dal cavo

terreno in sito : limo argilloso a tratti debolmente sabbioso
di colore marrone

osservazioni

BIERREGI srl

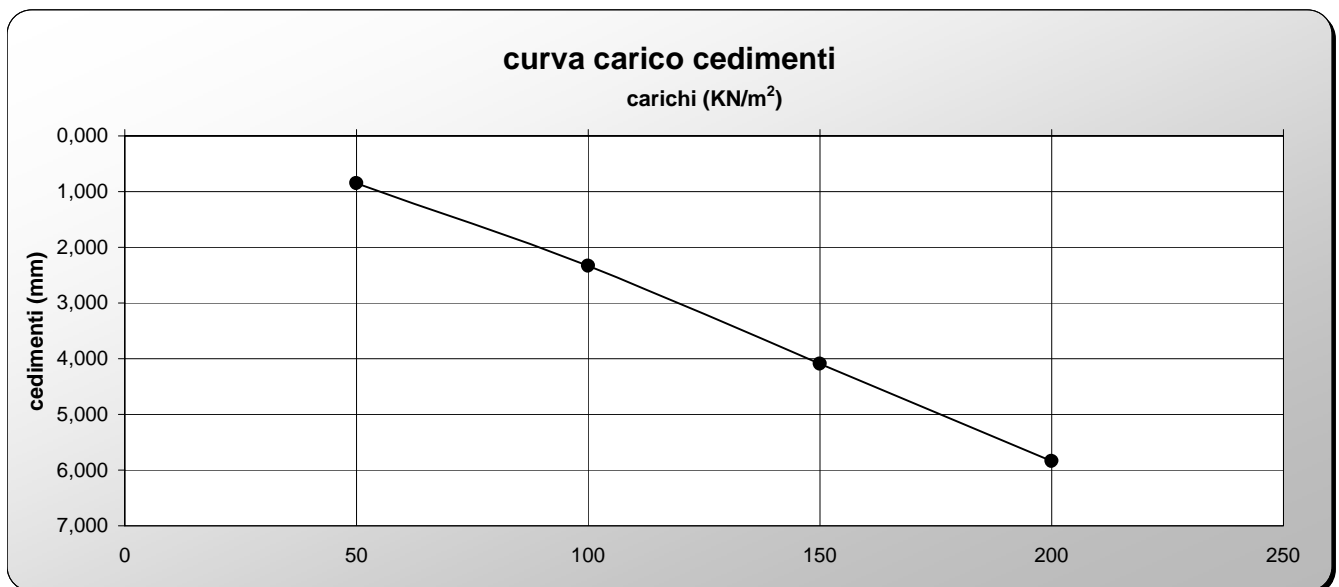
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. PCPMBNT_12/07_PO1
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO1 - CA1
terreno in prova terreno in situ
data esecuzione 16-nov-07

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

NORMA DI RIFERIMENTO	NORMA SVIZZERA SNV 670317a (1981)
CARATTERISTICHE PIASTRA	diametro = 29,85 cm Area = 700 cm ²
MODALITA' ESECUTIVE	passaggio di carico con velocità di cedimento < 0,05 mm/2'
CANTIERE	Variante SRT 439
DATA	16-nov-07
TERRENO IN PROVA	terreno in situ
DIMENSIONE MAX CLASTI	< 2,00 mm
NOTE	-

DATI DELLA PROVA							
carico KN/m ²	tempo min	letture ai comparatori			somma (A+B+C)	media (A+B+C)/3	cedimenti (mm) parziale
		A (mm)	B (mm)	C (mm)			
50	2	1,10	0,50	0,97	2,565	0,855	0,855
100	2	3,06	1,51	2,42	6,985	2,328	1,473
150	2	5,42	2,74	4,12	12,270	4,090	1,762
200	2	7,68	4,06	5,78	17,520	5,840	1,750

**intervallo di carico**

50 -150 KN/m²
150 -250 KN/m²
250 -350 KN/m²

riferimento

terreno ed infrastruttura
strato di fondazione
strato di supporto

modulo di compressibilità M_E

9.273,57 KN/m² 92,74 Kg/cm²

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO2_C1
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO2-C1
1,20 m da piano campagna
22-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3713	3858	3897	3871	3825
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1873,00	2018,00	2057,00	2031,00	1985,00
umidità (%)	9,03	10,90	12,74	14,99	16,81
peso umido (gr/cm ³)	1,982	2,135	2,177	2,149	2,101
peso secco (gr/cm ³)	1,82	1,93	1,93	1,87	1,80

caratteristiche della prova

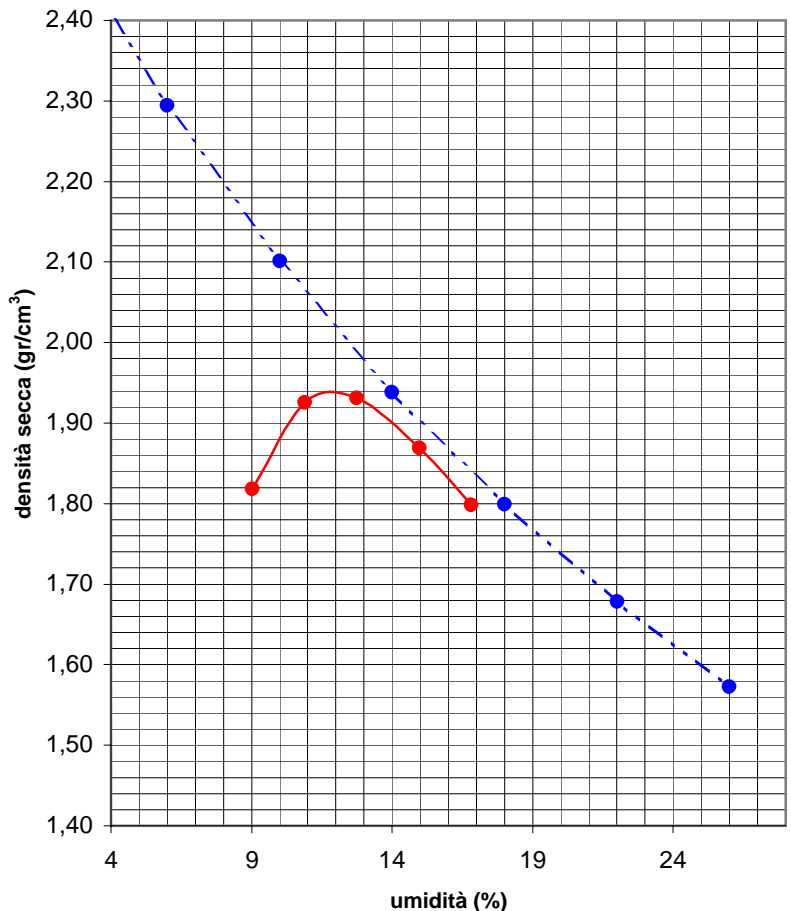
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	< 4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,94
umidità (%)	12,00

materiale in prova.

terno in situ: limo sabbioso a tratti
debolmente argilloso di colore marrone



BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO2_C2
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO2-C2
2,20 m da piano campagna
22-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3550	3685	3820	3873	3819
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1710,00	1845,00	1980,00	2033,00	1979,00
umidità (%)	9,19	10,99	13,10	15,76	17,84
peso umido (gr/cm ³)	1,810	1,952	2,095	2,151	2,094
peso secco (gr/cm ³)	1,66	1,76	1,85	1,86	1,78

caratteristiche della prova

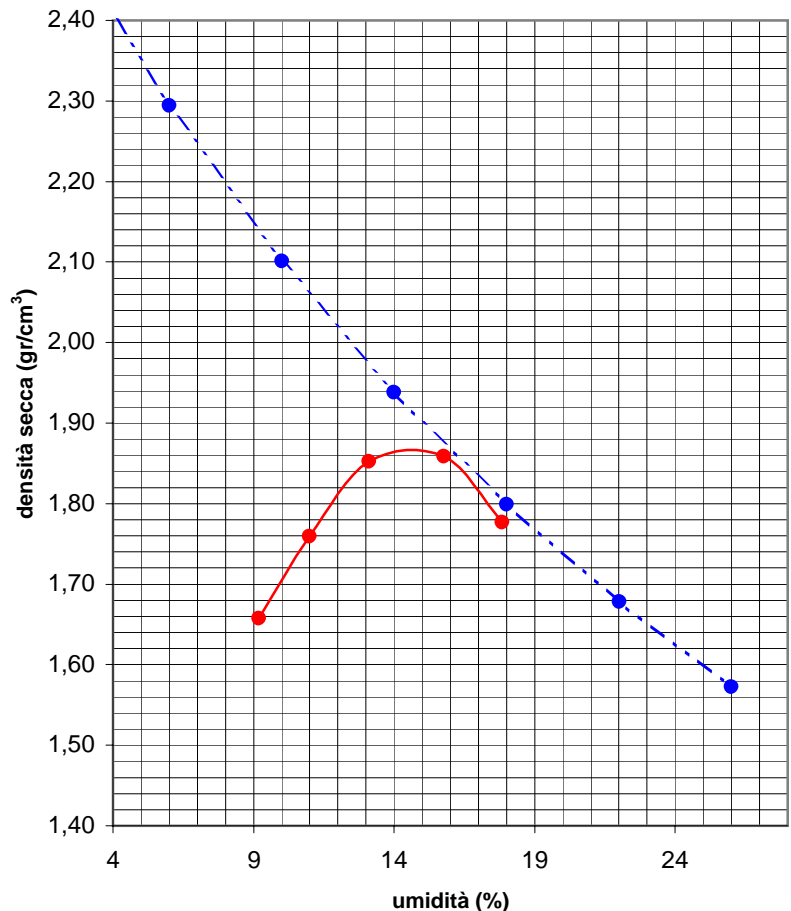
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	< 4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,87
umidità (%)	14,50

materiale in prova.

terreno in situ: limo argilloso debolmente
sabbioso di colore marrone



BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno DSMBNT_12/07_PO2
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO2-DS2
data esecuzione prova 16-nov-07
data elaborazione dati 22-dic-07

PROVA DI DENSITA IN SITU
C.N.R.-Bollettino Ufficiale-A. VI- N. 22

operazioni di campagna

boccione (n°)	B3
peso iniziale boccione (gr)	7049
peso finale boccione (gr)	2337
peso sabbia nel cavo e nel cono (gr)	4712,00
peso sabbia nel cono (gr)	1560,00
peso sabbia nel cavo (gr)	3152,00
densità della sabbia (gr/cm ³)	1,5400
volume del cavo (cm ³)	2046,75
materiale prelevato dal cavo (gr)	3659,00

W, γ_w e γ_d del materiale prelevato

recipiente (-)	Q11	Φ2
materiale umido + recipiente (gr)	181,15	198,24
materiale secco + recipiente (gr)	152,2	166,21
tara recipiente (gr)	8,17	8,25
peso acqua (gr)	28,95	32,03
peso materiale secco (gr)	144,03	157,96
umidità corrispondente W (%)	20,10	20,28
umidità media W (%)	20,19	
densità in situ secca γ_d (gr/cm ³)	1,49	

caratteristiche del volumometro a sabbia

diametro interno del cono (mm)	<u>166,00</u>
diametro esterno del cono (mm)	<u>171,00</u>
altezza del cono (mm)	<u>136,50</u>
altezza boccola di guida (mm)	<u>29,00</u>
altezza rubinetto (mm)	<u>19,00</u>
lato piastra di base (mm)	<u>305,00</u>
diametro interno foro piastra (mm)	<u>166,00</u>
diametro esterno foro piastra (mm)	<u>171,00</u>
capacità boccione (l)	<u>5,00</u>

descrizione del materiale estratto dal cavo

terreno in sito: limo argilloso a tratti debolmente sabbioso di colore marrone

osservazioni

BIERREGI srl

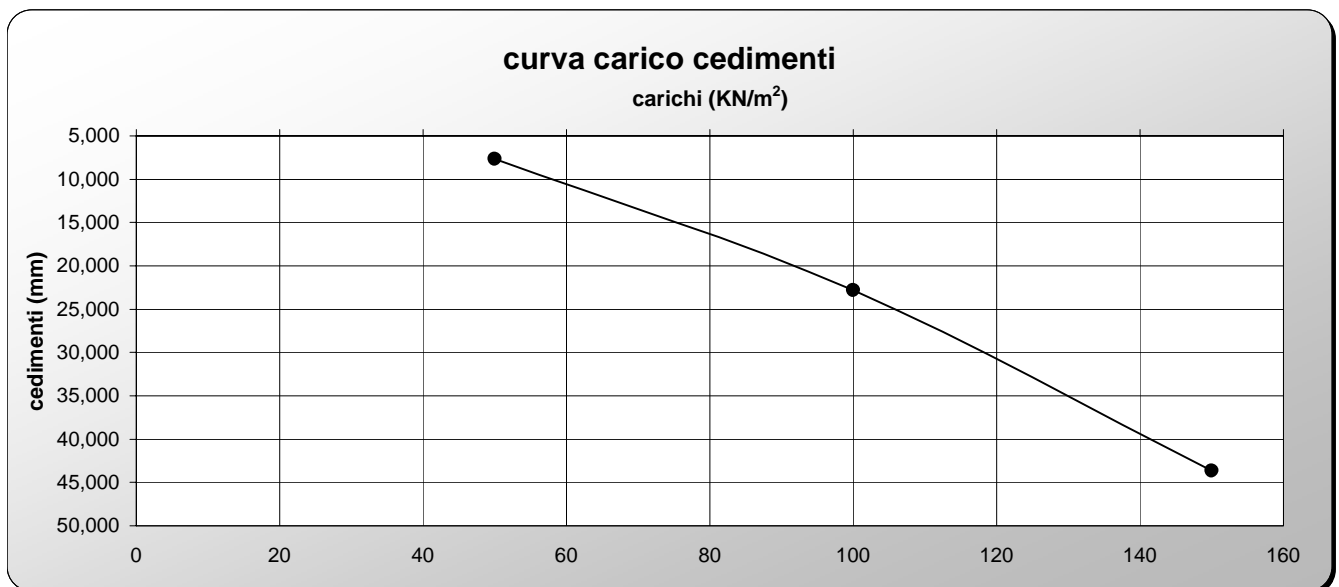
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. PCPMBNT_12/07_PO2
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO2 - CA2
terreno in prova terreno in situ
data esecuzione 16-nov-07

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

NORMA DI RIFERIMENTO	NORMA SVIZZERA SNV 670317a (1981)
CARATTERISTICHE PIASTRA	diametro = 29,85 cm Area = 700 cm ²
MODALITA' ESECUTIVE	passaggio di carico con velocità di cedimento < 0,05 mm/2'
CANTIERE	Variante SRT 439
DATA	16-nov-07
TERRENO IN PROVA	terreno in situ
DIMENSIONE MAX CLASTI	< 2,00 mm
NOTE	-

DATI DELLA PROVA							
carico KN/m ²	tempo min	letture ai comparatori			somma (A+B+C)	media (A+B+C)/3	cedimenti (mm) parziale
		A (mm)	B (mm)	C (mm)			
50	2	6,39	7,03	9,47	22,885	7,628	7,628
100	2	17,96	20,43	30,11	68,500	22,833	15,205
150	2	38,12	41,90	50,88	130,900	43,633	20,800

**intervallo di carico**

50 -150 KN/m²
150 -250 KN/m²
250 -350 KN/m²

riferimento

terreno ed infrastruttura
strato di fondazione
strato di supporto

modulo di compressibilità M_E

833,22 KN/m² 8,33 Kg/cm²

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO3_C1
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO3-C1
1,10 m da piano campagna
27-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3603	3756	3831	3872	3769
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1763,00	1916,00	1991,00	2032,00	1929,00
umidità (%)	7,00	9,00	10,80	13,30	19,00
peso umido (gr/cm ³)	1,866	2,028	2,107	2,150	2,041
peso secco (gr/cm ³)	1,74	1,86	1,90	1,90	1,72

caratteristiche della prova

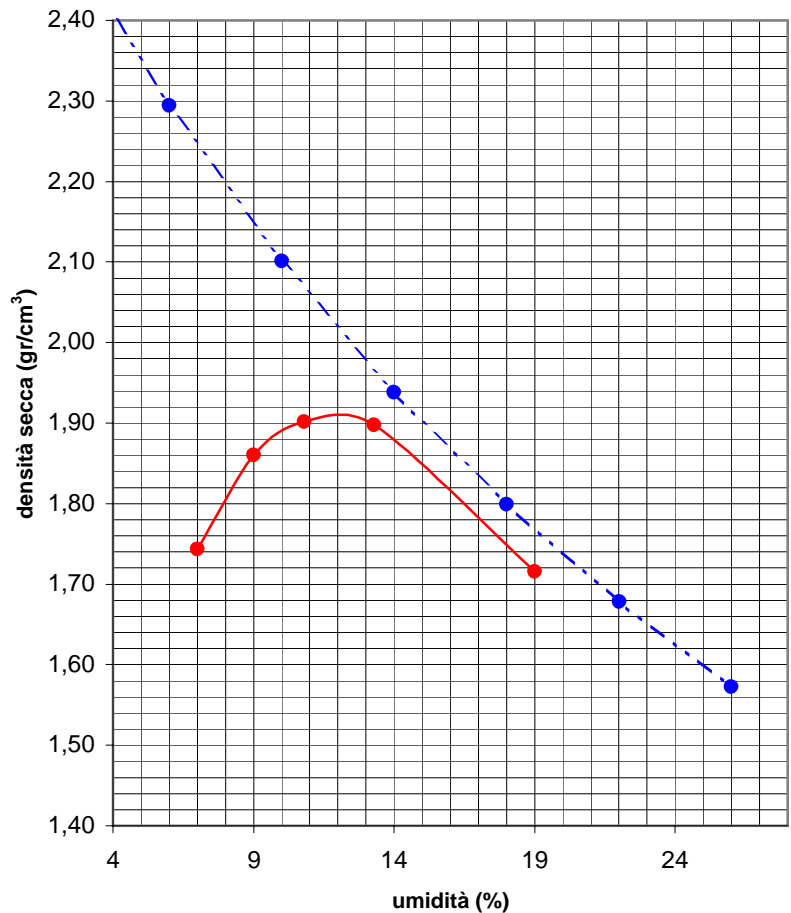
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	<4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,91
umidità (%)	12,00

materiale in prova.

terreno in situ: limo argilloso debolmente
sabbioso di colore marrone



BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO3_C2
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO3-C2
3,00 m da piano campagna
21-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3481	3637	3778	3823	3775
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1641,00	1797,00	1938,00	1983,00	1935,00
umidità (%)	8,21	10,65	13,15	15,21	18,18
peso umido (gr/cm ³)	1,737	1,902	2,051	2,098	2,048
peso secco (gr/cm ³)	1,60	1,72	1,81	1,82	1,73

caratteristiche della prova

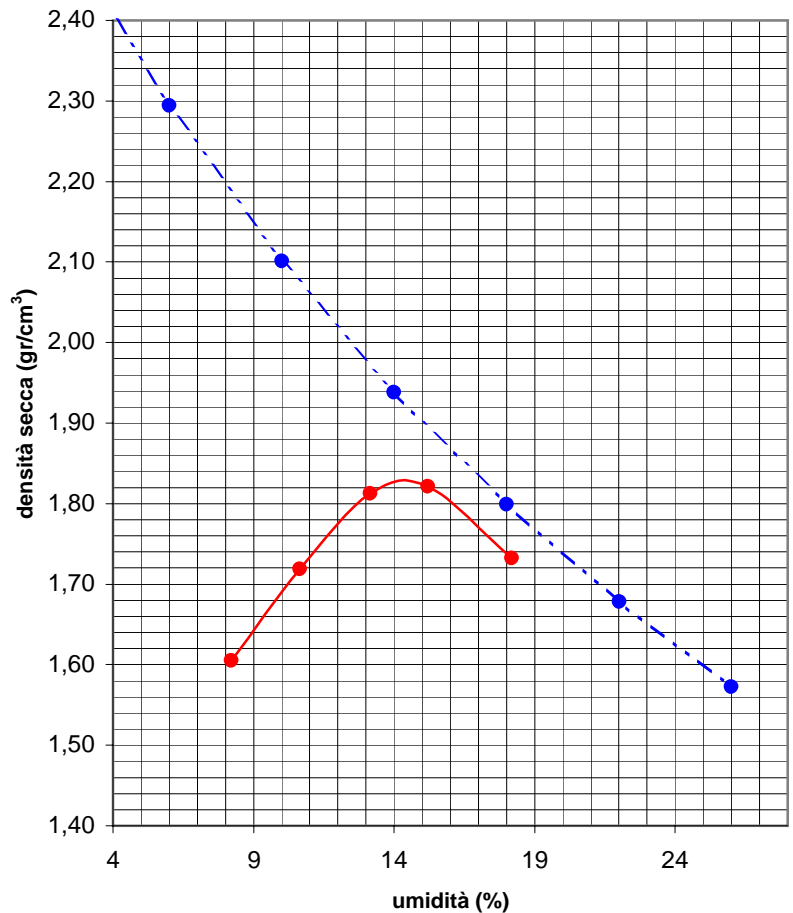
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	<4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,83
umidità (%)	14,10

materiale in prova.

terreno in situ: limo argilloso di colore marrone



BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno DSMBNT_12/07_PO3
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO3-DS3
data esecuzione prova 16-nov-07
data elaborazione dati 20-dic-07

PROVA DI DENSITA IN SITU
C.N.R.-Bollettino Ufficiale-A. VI- N. 22

operazioni di campagna

boccione (n°)	B1
peso iniziale boccione (gr)	7259
peso finale boccione (gr)	2737
peso sabbia nel cavo e nel cono (gr)	4522,00
peso sabbia nel cono (gr)	1560,00
peso sabbia nel cavo (gr)	2962,00
densità della sabbia (gr/cm ³)	1,5400
volume del cavo (cm ³)	1923,38
materiale prelevato dal cavo (gr)	3439,00

W, γ_w e γ_d del materiale prelevato

recipiente (-)	Q23	γ_{31}
materiale umido + recipiente (gr)	200,15	198,24
materiale secco + recipiente (gr)	167,21	165,05
tara recipiente (gr)	8,54	8,61
peso acqua (gr)	32,94	33,19
peso materiale secco (gr)	158,67	156,44
umidità corrispondente W (%)	20,76	21,22
umidità media W (%)	20,99	
densità in situ secca γ_d (gr/cm ³)	1,48	

caratteristiche del volumometro a sabbia

diametro interno del cono (mm)	166,00
diametro esterno del cono (mm)	171,00
altezza del cono (mm)	136,50
altezza boccola di guida (mm)	29,00
altezza rubinetto (mm)	19,00
lato piastra di base (mm)	305,00
diametro interno foro piastra (mm)	166,00
diametro esterno foro piastra (mm)	171,00
capacità boccione (l)	5,00

descrizione del materiale estratto dal cavo

terreno in sito: limo argilloso debolmente sabbioso di colore marrone

osservazioni

BIERREGI srl

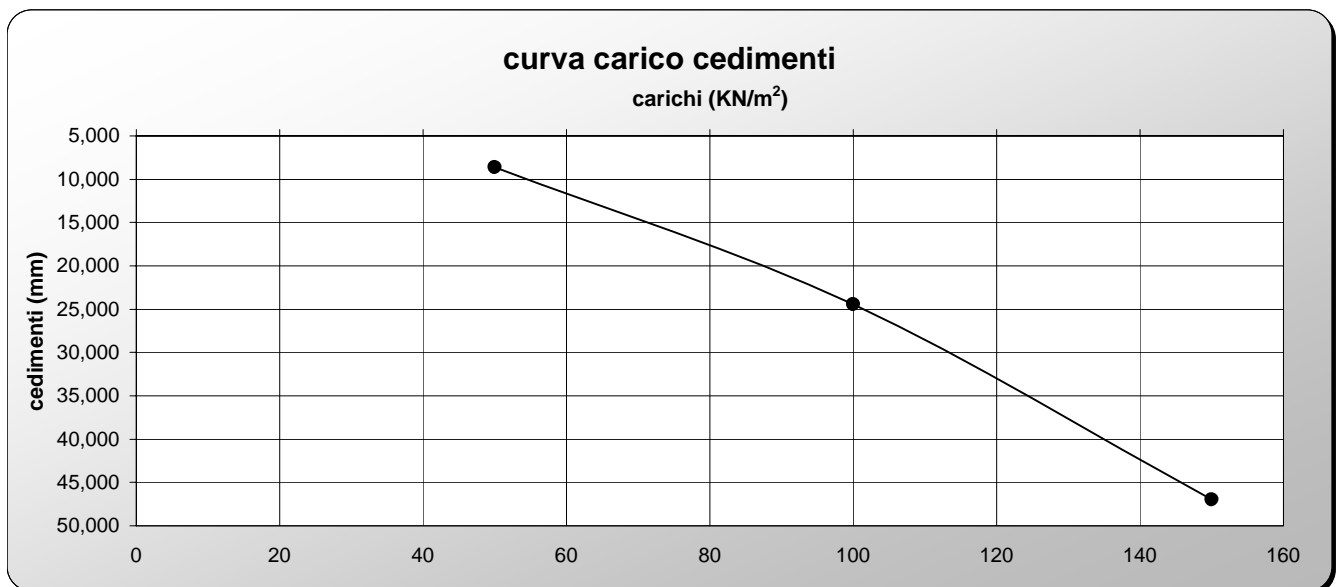
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. PCPMBNT_12/07_PO3
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO3 - CA3
terreno in prova terreno in situ
data esecuzione 16-nov-07

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

NORMA DI RIFERIMENTO	NORMA SVIZZERA SNV 670317a (1981)
CARATTERISTICHE PIASTRA	diametro = 29,85 cm Area = 700 cm ²
MODALITA' ESECUTIVE	passaggio di carico con velocità di cedimento < 0,05 mm/2'
CANTIERE	Variante SRT 439
DATA	16-nov-07
TERRENO IN PROVA	terreno in situ
DIMENSIONE MAX CLASTI	< 2,00 mm
NOTE	-

DATI DELLA PROVA							
carico KN/m ²	tempo min	letture ai comparatori			somma (A+B+C)	media (A+B+C)/3	cedimenti (mm) parziale
		A (mm)	B (mm)	C (mm)			
50	2	7,29	8,15	10,38	25,820	8,607	8,607
100	2	19,11	22,18	32,08	73,370	24,457	15,850
150	2	40,19	44,87	55,90	140,960	46,987	22,530

**intervallo di carico**

50 -150 KN/m²
150 -250 KN/m²
250 -350 KN/m²

riferimento

terreno ed infrastruttura
strato di fondazione
strato di supporto

modulo di compressibilità M_E

781,66 KN/m² 7,82 Kg/cm²

BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO4_C1
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO4-C1
1,10 m da piano campagna
22-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3503	3742	3853	3885	3710
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1663,00	1902,00	2013,00	2045,00	1870,00
umidità (%)	9,32	10,54	11,65	13,67	16,95
peso umido (gr/cm ³)	1,760	2,013	2,130	2,164	1,979
peso secco (gr/cm ³)	1,61	1,82	1,91	1,90	1,69

caratteristiche della prova

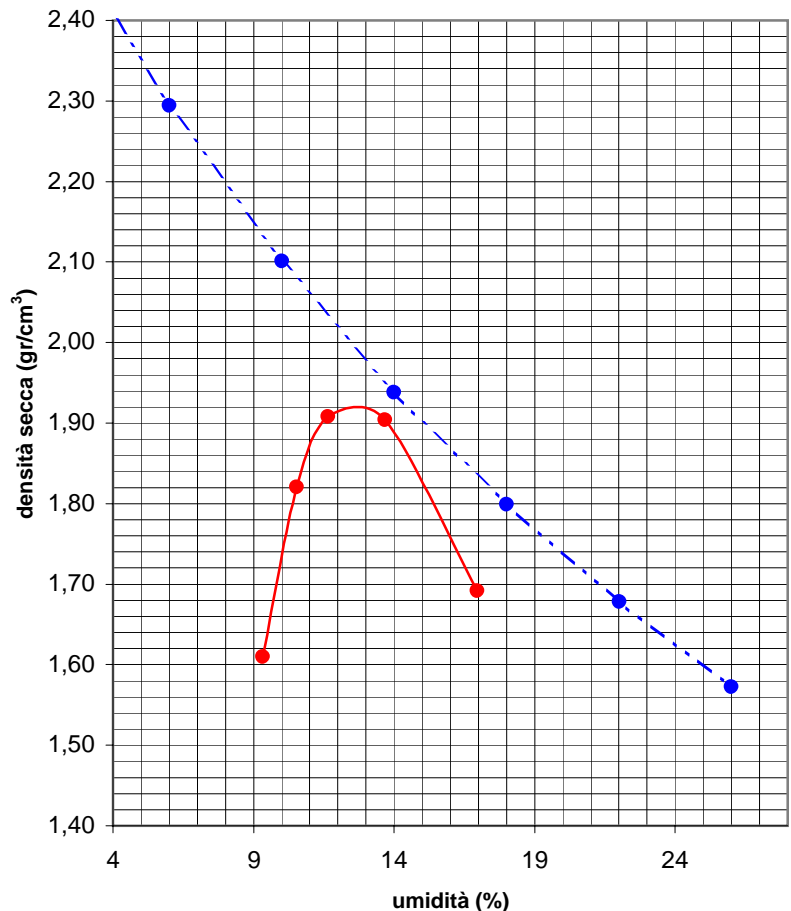
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	< 4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,92
umidità (%)	12,50

materiale in prova.

terreno in situ: limo sabbioso a tratti
debolmente argilloso di colore marrone



BIERREGI srl

sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno
committente
cantiere/località
pozzetto espl./camp.
profondità di prelievo
data elaborazione

PPMBNT_12/07_PO4_C2
Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
Variante SRT 439
PO4-C2
2,00 m da piano campagna
22-dic-07

PROVA DI COSTIPAMENTO (PROCTOR MODIFICATA)
(ASTM D 698-78; D 1557-78; D 1558-84; D 2168-80)

PROVINO	1	2	3	4	5
peso umido + fustella (gr)	3515	3672	3794	3830	3751
peso fustella (gr)	1840	1840	1840	1840	1840
peso umido (gr/cm ³)	1675,00	1832,00	1954,00	1990,00	1911,00
umidità (%)	9,23	10,92	12,50	14,62	19,05
peso umido (gr/cm ³)	1,772	1,939	2,068	2,106	2,022
peso secco (gr/cm ³)	1,62	1,75	1,84	1,84	1,70

caratteristiche della prova

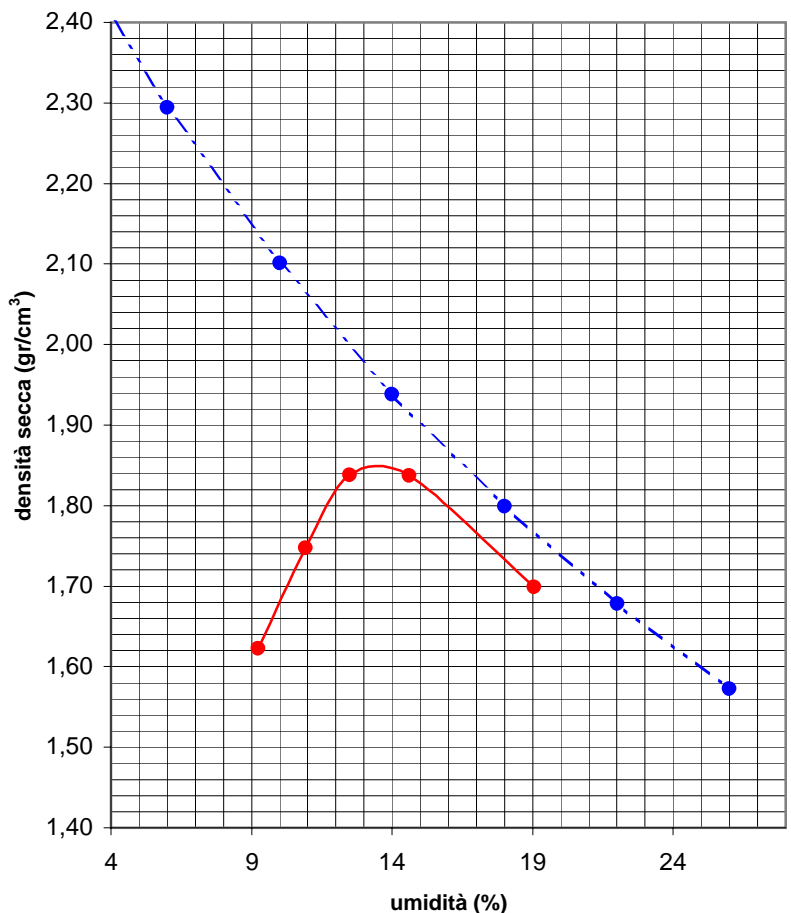
altezza fustella (mm)	116,4
diametro fustella (mm)	152,4
volume fustella (cm ³)	945,00
numero strati (-)	5
n° colpi per strato (-)	56
peso pestello (Kg)	4,54
altezza di caduta (cm)	45,7
en.costipamento (Kg/cm ²)	27,4
diam. max dei grani (mm)	< 4,75

caratteristiche ottimali

densità secca (t/m ³)	1,85
umidità (%)	13,50

materiale in prova.

terreno in situ: limo argilloso debolmente
sabbioso di colore marrone



BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento interno DSMBNT_12/07_PO4
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO4-DS4
data esecuzione prova 16-nov-07
data elaborazione dati 20-dic-07

PROVA DI DENSITA IN SITU
C.N.R.-Bollettino Ufficiale-A. VI- N. 22

operazioni di campagna

boccione (n°)	B2
peso iniziale boccione (gr)	6750
peso finale boccione (gr)	2198
peso sabbia nel cavo e nel cono (gr)	4552,00
peso sabbia nel cono (gr)	1560,00
peso sabbia nel cavo (gr)	2992,00
densità della sabbia (gr/cm ³)	1,5400
volume del cavo (cm ³)	1942,86
materiale prelevato dal cavo (gr)	3539,00

W, γ_w e γ_d del materiale prelevato

recipiente (-)	K20	Φ9
materiale umido + recipiente (gr)	198,58	226,94
materiale secco + recipiente (gr)	166,21	190,15
tara recipiente (gr)	8,26	8,45
peso acqua (gr)	32,37	36,79
peso materiale secco (gr)	157,95	181,7
umidità corrispondente W (%)	20,49	20,25
umidità media W (%)	20,37	
densità in situ secca γ_d (gr/cm ³)	1,51	

caratteristiche del volumometro a sabbia

diametro interno del cono (mm)	166,00
diametro esterno del cono (mm)	171,00
altezza del cono (mm)	136,50
altezza boccola di guida (mm)	29,00
altezza rubinetto (mm)	19,00
lato piastra di base (mm)	305,00
diametro interno foro piastra (mm)	166,00
diametro esterno foro piastra (mm)	171,00
capacità boccione (l)	5,00

descrizione del materiale estratto dal cavo

terreno in sito: limo sabbioso a tratti debolmente argilloso
di colore marrone

osservazioni

BIERREGI srl

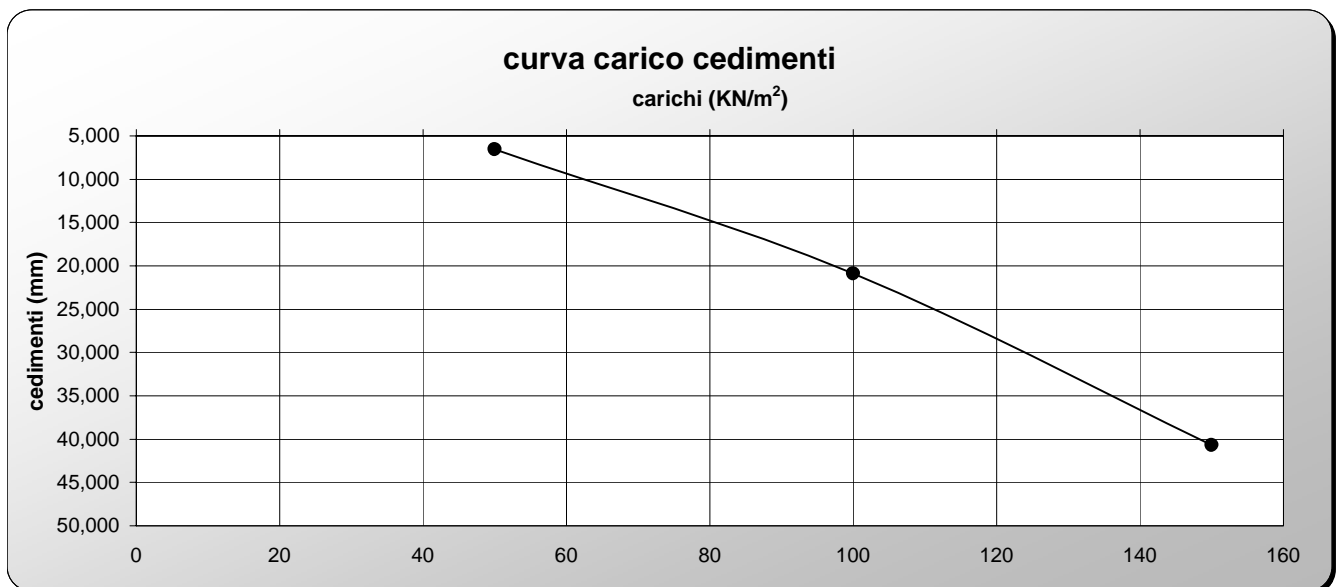
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. PCPMBNT_12/07_PO4
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova PO4 - CA4
terreno in prova terreno in situ
data esecuzione 16-nov-07

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

NORMA DI RIFERIMENTO	NORMA SVIZZERA SNV 670317a (1981)
CARATTERISTICHE PIASTRA	diametro = 29,85 cm Area = 700 cm ²
MODALITA' ESECUTIVE	passaggio di carico con velocità di cedimento < 0,05 mm/2'
CANTIERE	Variante SRT 439
DATA	16-nov-07
TERRENO IN PROVA	terreno in situ
DIMENSIONE MAX CLASTI	< 2,00 mm
NOTE	-

DATI DELLA PROVA							
carico KN/m ²	tempo min	letture ai comparatori			somma (A+B+C)	media (A+B+C)/3	cedimenti (mm) parziale
		A (mm)	B (mm)	C (mm)			
50	2	5,09	6,21	8,45	19,750	6,583	6,583
100	2	15,85	19,08	27,65	62,580	20,860	14,277
150	2	35,27	39,21	47,65	122,130	40,710	19,850

**intervallo di carico**

50 -150 KN/m²
150 -250 KN/m²
250 -350 KN/m²

riferimento

terreno ed infrastruttura
strato di fondazione
strato di supporto

modulo di compressibilità M_E

879,08 KN/m² 8,79 Kg/cm²

BIERREGI srl

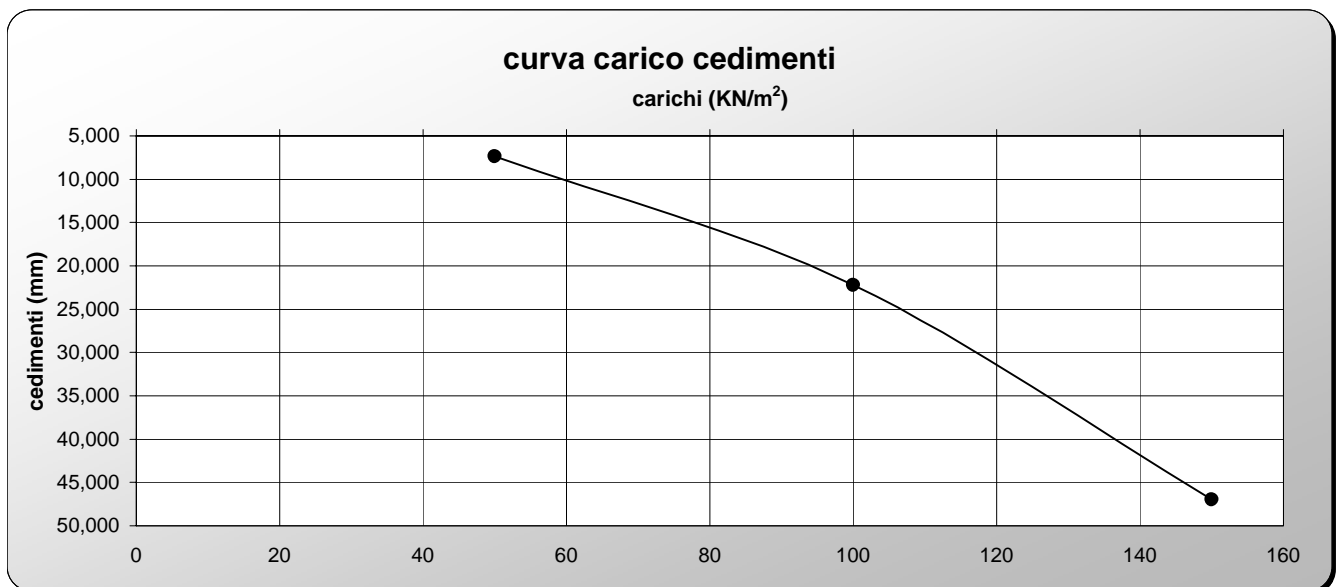
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. PCPMBNT_12/07_CA3
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione CA3
terreno in prova terreno in situ
data esecuzione 16-nov-07

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

NORMA DI RIFERIMENTO	NORMA SVIZZERA SNV 670317a (1981)
CARATTERISTICHE PIASTRA	diametro = 29,85 cm Area = 700 cm ²
MODALITA' ESECUTIVE	passaggio di carico con velocità di cedimento < 0,05 mm/2'
CANTIERE	Variante SRT 439
DATA	16-nov-07
TERRENO IN PROVA	terreno in situ
DIMENSIONE MAX CLASTI	< 2,00 mm
NOTE	-

DATI DELLA PROVA							
carico KN/m ²	tempo min	letture ai comparatori			somma (A+B+C)	media (A+B+C)/3	cedimenti (mm) parziale
		A (mm)	B (mm)	C (mm)			
50	2	6,53	6,86	8,75	22,140	7,380	7,380
100	2	18,46	19,84	28,41	66,710	22,237	14,857
150	2	43,64	45,87	51,47	140,980	46,993	24,757

**intervallo di carico**

50 -150 KN/m²
150 -250 KN/m²
250 -350 KN/m²

riferimento

terreno ed infrastruttura
strato di fondazione
strato di supporto

modulo di compressibilità M_E

757,32 KN/m² 7,57 Kg/cm²

BIERREGI srl

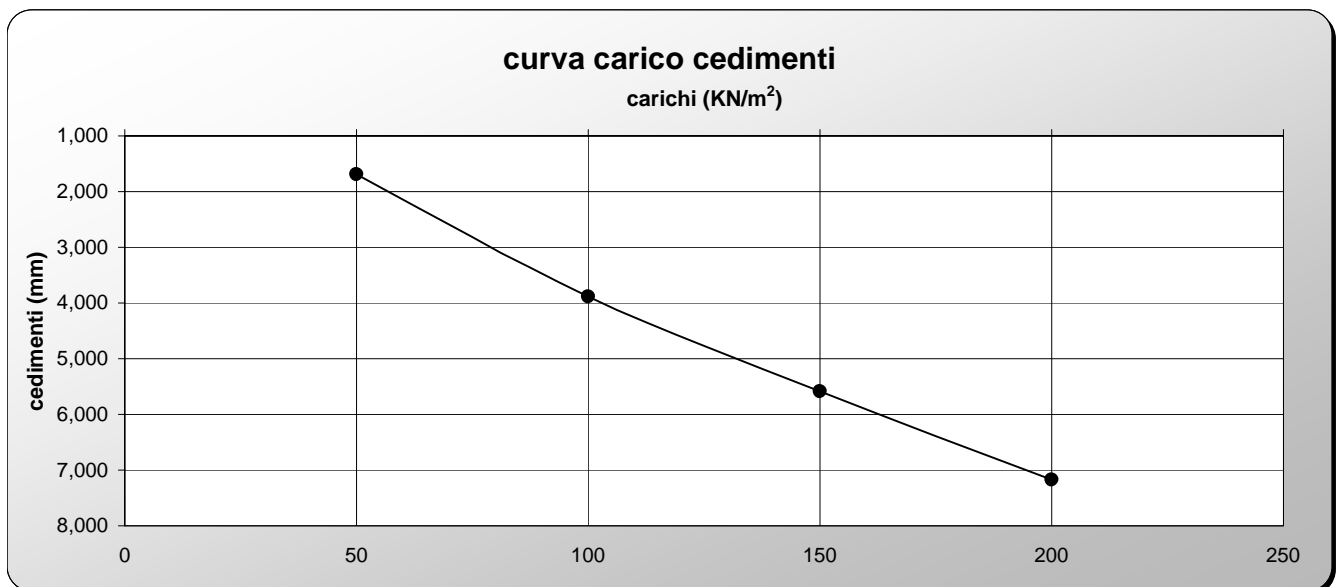
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. PCPMBNT_12/07_CA6
committente Provincia di Pisa - Dipartimento del Territorio
cantiere Variante SRT 439
postazione-prova CA6
terreno in prova terreno in situ
data esecuzione 16-nov-07

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

NORMA DI RIFERIMENTO	NORMA SVIZZERA SNV 670317a (1981)
CARATTERISTICHE PIASTRA	diametro = 29,85 cm Area = 700 cm ²
MODALITA' ESECUTIVE	passaggio di carico con velocità di cedimento < 0,05 mm/2'
CANTIERE	Variante SRT 439
DATA	16-nov-07
TERRENO IN PROVA	terreno in situ
DIMENSIONE MAX CLASTI	< 2,00 mm
NOTE	-

DATI DELLA PROVA							
carico KN/m ²	tempo min	letture ai comparatori			somma (A+B+C)	media (A+B+C)/3	cedimenti (mm) parziale
		A (mm)	B (mm)	C (mm)			
50	2	1,76	1,68	1,63	5,070	1,690	1,690
100	2	3,79	4,01	3,86	11,660	3,887	2,197
150	2	5,62	5,94	5,21	16,770	5,590	1,703
200	2	6,89	7,65	6,99	21,530	7,177	1,587

**intervallo di carico**

50 -150 KN/m²
150 -250 KN/m²
250 -350 KN/m²

riferimento

terreno ed infrastruttura
strato di fondazione
strato di supporto

modulo di compressibilità M_E

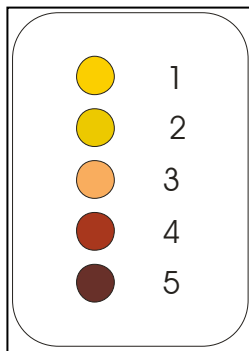
7.692,31 KN/m² 76,92 Kg/cm²

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. MOBNT_PO1_C1
committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. PO1_C1
profondità 1,10 m da p.c.
data elaborazione 22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



-
↓
+

Risultato test

2

(*)

I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test

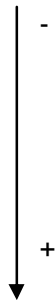
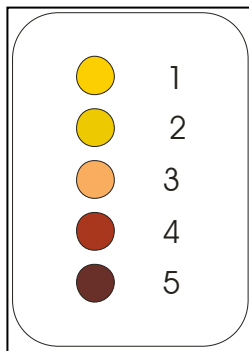
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

MOBNT_PO1_C2
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
PO1_C2
2,50 m da p.c.
22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



Risultato test

<1

(*)

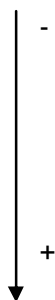
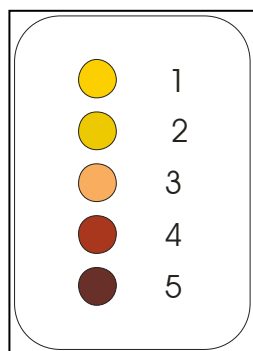
I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. MOBNT_PO2_C1
committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. PO2_C1
profondità 1,20 m da p.c.
data elaborazione 22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



Risultato test

<1

(*)

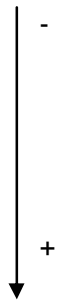
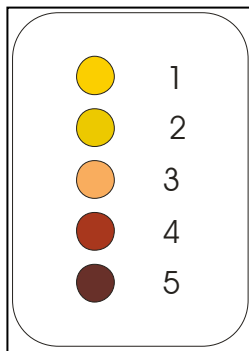
I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. MOBNT_PO2_C2
committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. PO2_C2
profondità 2,20 m da p.c.
data elaborazione 22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



Risultato test

<1

(*)

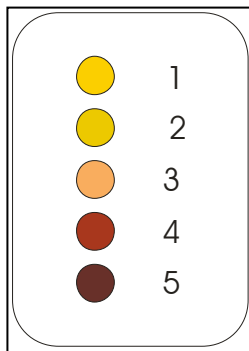
I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. MOBNT_PO3_C1
committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. PO3_C1
profondità 1,10 m da p.c.
data elaborazione 22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



Risultato test

1

(*)

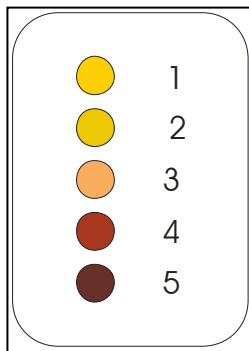
I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test

BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int. MOBNT_PO3_C2
committente Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
cantiere/località Variante SRT 439
sond./camp. PO3_C2
profondità 3,00 m da p.c.
data elaborazione 22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



-
↓
+

Risultato test

<1

(*)

I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test

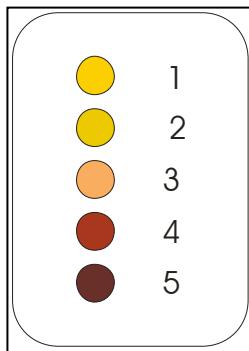
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

MOBNT_PO4_C1
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
PO4_C1
1,10 m da p.c.
22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



-
↓
+

Risultato test

1

(*)

I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test

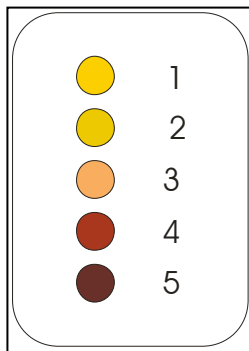
BIERREGI srl
sede legale loc. Tonella n°1
S. Martino in Freddana
Pescaglia (Lu)
tel. 347 3581180
P.I.V.A. 01757090467

riferimento int.
committente
cantiere/località
sond./camp.
profondità
data elaborazione

MOBNT_PO4_C2
Provincia di Pisa - Dip. del Territorio
Variante SRT 439
PO4_C2
2,00 m da p.c.
22-dic-07

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'IMPURITA' ORGANICHE METODO A.S.T.M. C-40-60

Tavola di comparazione (*)



-
↓
+

Risultato test

<1

(*)

I colori nella "tavola di comparazione" riportata su questo documento servono per una migliore comprensione del risultato ma possono non rappresentare gli esatti colori della "tavola di comparazione" certificata ed effettivamente utilizzata per il test