

COMUNE DI PARMA

RELAZIONE GEOLOGICA E MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO



Committente:

LA DORIA S.p.A.

Oggetto:

**AMPLIAMENTO STABILIMENTO PRODUTTIVO "LA DORIA S.P.A."
IN Viale delle Esposizioni 79 A – PARMA**

Data:

Gennaio 2024

Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE)

tel. ufficio: 0823-879116

fax 0823/1560121 cell. 338/1534202

E-Mail: igeo2004@virgilio.it

P.Iva: 01929290615

C.Fisc.: DNFGPP62S24G364V

IL Geologo

(dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio)



INDICE

Premessa	pag. 2
Inquadramento Geologico	pag. 3
Inquadramento Geomorfologico	pag. 9
Inquadramento idrogeologico e livello di falda in sito	pag. 13
Indagini effettuate	pag. 17
Caratterizzazione sismica del sito	pag. 21
Fattore sismico topografico	pag. 29
Verifica del potenziale di Liquefazione	pag. 30
Considerazioni generali e conclusioni	pag. 33

ALLEGATI

- **DOWN-HOLE**
- **Analisi di laboratorio**
- **Correlazione stratigrafica dei sondaggi eseguiti**

PREMESSA

Su incarico e per conto della soc. LA DORIA S.p.A. è stata eseguita un'indagine geognostica e redatta una relazione Geologica relativa all'ampliamento dello stabilimento produttivo "La Doria S.p.A." sito in Viale delle Esposizioni 79 A — PARMA.

L'indagine è consistita in:

- Acquisizione di tutti i dati bibliografici reperibili per l'area in studio relativamente agli aspetti dell'evoluzione morfologica, caratteristiche geomeccaniche dei terreni, idrogeologia, sismicità;
- Rilevamento geologico e geomorfologico esteso sia alla zona oggetto di intervento che ad un'area concentricamente alla zona di intervento più ampia;
- Rilievo dei livelli di falda mediante misurazione in pozzi già esistenti nella zona.

Inoltre, è stata consultata una campagna di indagini, eseguita nell'anno 2017, nello stesso sito di seguito dettagliata:

- n. 4 sondaggi a carotaggio continuo spinti tutti alla prof. di 35.00 m dal p.c. con prelievo di n. 4 campioni indisturbati (uno

per ogni sondaggio), sottoposti ad analisi di laboratorio, ed esecuzione di 32 SPT in foro (8 per ogni sondaggio);

- n° 1 prova sismica DOWN-HOLE nel sondaggio S3;
- condizionamento a piezometro a tubo aperto relativamente ai sondaggi S1-S2-S4.

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla ditta I.GEO. s.a.s. con sede in Pastorano (CE) alla via Aldo Moro n. 2.

Le analisi di laboratorio sono state condotte dal laboratorio Soil test, con sede in Caserta (CE), in Via Assunta n. 47.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'Area oggetto del presente studio è ubicata in Viale delle Esposizioni 79 A nel comune di PARMA.

Essa si estende su di una superficie perfettamente pianeggiante e si inserisce nell'ambito della Pianura Emiliano-Romagnola che costituisce il settore meridionale della Pianura Padana.

Il contesto geologico dell'area in esame è da porre in stretta relazione con la storia evolutiva del bacino padano. La dinamica interazione di importanti deformazioni tettoniche ed oscillazioni eustatiche del livello marino hanno determinato la successione di vari ambienti sedimentari, responsabili della situazione stratigrafica oggi osservata.

In particolare, la parte sommitale della copertura sedimentaria del bacino è costituita, al di sopra dei depositi pliocenici marini, da sedimenti quaternari che sono suddivisibili, dal basso verso l'alto, in: depositi marini di ambiente prevalentemente litorale, depositi continentali fini riferibili ad ambienti di piana di inondazione alluvionale e depositi continentali grossolani alternati ad argille e limi associabili ad ambienti di conoide alluvionale. Questi ultimi

rappresentano i sedimenti più recenti rinvenibili all'interno del bacino.

Nel sottosuolo i depositi della pianura costituiscono un cuneo che si allarga velocemente procedendo dal margine appenninico verso nord; lo spessore massimo di questi depositi arriva ad oltre 600 metri.

L'assetto di tale corpo sedimentario è il risultato dell'evoluzione deposizionale dei corsi d'acqua, legata sia alle variazioni climatiche pleistoceniche sia ai recenti movimenti tettonici della zona di margine, vale a dire di quella fascia interposta tra la Pianura s.l. in abbassamento e l'Appennino in sollevamento.

L'assetto geostrutturale delle formazioni prequaternarie è caratterizzato da una successione plicativa ad anticlinali e sinclinali spesso fagliate e sovrascorse, con assi a vergenze appenniniche (cfr. Figura 1).

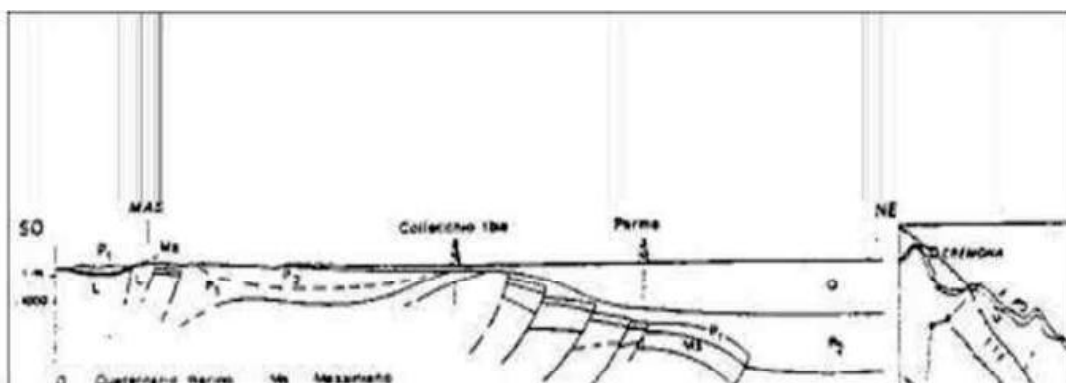


Figura 1: Sezione geologica dal Fronte di accavallamento pedeappenninico (PTF) al Fronte di accavallamento esterno (ETF) (da Bernini e Papani, 1987).

In tale schema la pianura parmense è compresa nell'arco delle pieghe emiliane caratterizzate da due distinti fasci di thrust: il primo, più meridionale, detto fronte di accavallamento appenninico (P.T.F.), definisce il limite della catena appenninica affiorante; il secondo, detto fronte di accavallamento esterno (E.T.F), definisce il limite dell'Appennino sepolto, rappresentato, nell'area in esame, dalle strutture anticlinaliche di Collecchio e Parma.

Queste strutture risultano tagliate trasversalmente dalle linee tettoniche del Taro e dello Stirone che determinano un inarcamento della linea dei thrust.

L'andamento strutturale dell'Appennino sepolto può essere interpretato come effetto di una compressione e di un raccorciamento crostale che, secondo i moderni schemi geodinamici, risulta legato ad un doppio fenomeno di subduzione e/o ispessimento della crosta. In tale quadro d'insieme si giustifica lo sviluppo della rete idrografica maggiore che risulta conforme ai principali assi di sinclinali sepolte.

In accordo con quanto assunto dal Servizio Geologico e cartografico della Regione Emilia-Romagna, le unità stratigrafiche definite ed

utilizzate nel presente studio rientrano nella classe delle Sequenze Deposizionali sensu Mitchum et Al. (1977).

Esse sono definite come: “unità stratigrafiche composte da una successione relativamente continua e concordante di strati geneticamente correlati, limitati alla base e al tetto da superfici di discontinuità o dalle superfici concordanti correlabili con esse”.

Le *Sequenze Deposizionali*, a loro volta, possono essere suddivise in:

- *Principali*, corrispondenti ai Supersintemi e ai Cicli Sedimentari di Ricci Lucchi et alii (1982);
- *Minori*, corrispondenti ai Sintemi;
- *Climatico-Eustatiche* di rango superiore, corrispondenti ai Subsintemi.

Dal punto di vista gerarchico si distinguono due *Sequenze Principali* (*Supersintemi* secondo la terminologia delle U.B.S.U.) denominate come segue:

- *Supersintema del Quaternario Marino*, costituito da terreni paralicci e marini depositi tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore;

- *Supersistema Emiliano-Romagnolo*, costituito da depositi di ambiente continentale depositisi a partire da 800.000 anni BP.

Nel complesso i depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al *Supersistema Emiliano-Romagnolo* ed in particolare al *Subsistema di Ravenna*, il cui tetto è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico.

Il *Subsistema di Ravenna*, avente uno spessore massimo di circa 20 metri, è suddiviso in due ulteriori unità denominate *Unità Modena* e *Unità Idice*.

L'*Unità Modena* è costituita da una successione sedimentaria la cui deposizione è inquadrabile nell'ambito degli eventi alluvionali che hanno caratterizzato gli ultimi 1.500 anni di storia evolutiva.

I depositi che costituiscono questa unità sono stati suddivisi, sulla base della differenziazione genetica e stratigrafico- sedimentologica, in 3 sottounità:

- *sottounità Modena 1*, comprende i depositi di conoide del reticolo idrografico principale;
- *sottounità Modena 2*, comprende i depositi di argine naturale (o dossi di pianura);

- *sottounità Modena 3*, comprende i depositi di piana interfluviale (o piana inondabile).

L'unità Idice, invece, è sedimentata nell'intervallo temporale compreso tra 20/18.000 e 1.500 anni fa ed appartiene al sistema deposizionale della pianura pedemontana ad alimentazione appenninica.

Le unità sopradescritte sono state rappresentate, relativamente ad un intorno significativo dell'area di studio, nella Carta geologica e geomorfologica di tavola 02 (scala 1:5.000).

In dettaglio si può osservare che l'area d'indagine è costituita da depositi prevalentemente *argilloso-limosi* che ricoprono depositi prevalentemente *ghiaiosi* o *ghiaioso-sabbiosi* (Unità di Modena).

Per le notizie litostratigrafiche di dettaglio si rimanda agli allegati.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La morfologia dell'area in esame risulta pianeggiante con pendenze minori dello 0,1%.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area in studio ricade nella bassa *pianura parmense* che si estende a valle della Via Emilia fino all'asse fluviale del Po.

Questo ambiente è caratterizzato dalla continua sovrapposizione sulla verticale degli apporti fluviali terrigeni; processo deposizionale agevolato dal regime di costante subsidenza e dalla ridotta capacità a divagare dei corsi d'acqua, confinati all'interno dei propri argini naturali (attualmente dai rilevati arginali artificiali).

Antecedentemente ai massicci interventi di regimazione idraulica, i canali fluviali, non essendo in grado di contenere la maggior parte delle piene stagionali, andavano soggetti a frequenti e ripetute tracimazioni.

Le acque uscendo dagli alvei depositavano i materiali prevalentemente sabbiosi nelle immediate vicinanze (contribuendo così alla costruzione degli argini naturali) e più fini (limi ed argille)

nelle aree distali (piane interfluviali) dove l'energia del flusso, e quindi la capacità di trasporto, diminuiva progressivamente.

All'interno dell'ambiente di bassa pianura si possono individuare 3 sottoambienti principali: **i dossi, le piane interfluviali e gli alvei incisi.**

I *dossi* si estendono sia a lato degli alvei fluviali che all'interno delle piane interfluviali rispecchiando nel complesso la rete idrografica superficiale sia recente che antica. Si tratta di strutture positive sospese di alcune decine di decimetri sopra il piano basale della pianura.

I dossi a ridosso dei corsi d'acqua costituiscono gli argini naturali e si estendono con continuità parallelamente e a lato dell'alveo inciso o della zona golenale, mentre i dossi delle piane interfluviali presentano una forma allungata in direzione nord-est e risultano spesso livellati dalle attività di bonifica agraria.

Gli argini naturali sono geometricamente caratterizzati da un profilo trasversale convesso e da una sezione triangolare con pendenza forte verso l'interno dell'asta fluviale e più dolce verso la piana interfluviale dell'ordine dello 0,2%.

Le *piane interfluviali* si estendono tra i corsi d'acqua comprese tra gli argini naturali.

A differenza dei dossi, costituiscono le aree più depresse e presentano una morfologia piatta a profilo concavo con pendenze minori dello 0,05%, anticamente sede di zone umide.

Al loro interno sono talora individuabili strutture negative (aree depresse) topograficamente inferiori rispetto le altre zone circostanti. Esse costituiscono ampi catini molto svasati nei quali le curve di livello possono descrivere linee chiuse esprimendo situazioni di drenaggio difficoltoso.

I *corsi d'acqua* che interessano la bassa pianura sono caratterizzati nel settore meridionale (lato monte) da alvei a canale singolo o doppio (come descritto nel capitolo precedente e a cui si rimanda), mentre nel settore settentrionale (lato valle) da alvei meandriformi.

Procedendo da monte a valle si verifica la diminuzione del gradiente topografico e quindi della competenza del corso d'acqua, e ad esso si accompagna una progressiva riduzione delle classi granulometriche con aumento del grado di cernita.

Gli argini naturali, che si estendono lateralmente all'alveo inciso, per effetto delle acque di tracimazione, sono soggetti ad un'abbondante sedimentazione che innalza il piano campagna e determina un progressivo aumento del dislivello tra il fondo alveo e la zona di esondazione.

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E LIVELLO

DI FALDA IN SITO

Le caratteristiche degli acquiferi del territorio in esame vanno inquadrare nel modello evolutivo tridimensionale, sia idrogeologico che stratigrafico, dell'intera Pianura Padana emiliano-romagnola.

Secondo i più recenti studi (cfr. Regione Emilia-Romagna, Eni-Agip, 1998) si distinguono, sia in superficie che nel sottosuolo **3 Unità Idrostratigrafiche** di rango superiore, denominate *Gruppi Acquiferi* (cfr. Figura 2).

Esse affiorano sul margine meridionale del Bacino Idrogeologico della Pianura per poi immergersi verso nord al di sotto dei sedimenti depositati dal fiume Po e dai suoi affluenti negli ultimi 20.000 anni, contenenti acquiferi di scarsa estensione e potenzialità (Acquifero Superficiale).

Ciascun Gruppo Acquifero risulta idraulicamente separato, almeno per gran parte della sua estensione, da quelli sovrastanti e sottostanti, grazie a livelli argillosi di spessore plurimetrico sviluppati a scala regionale.



Figura 2: Schema geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola. Da "Di Dio G. (2001): Il quadro delle conoscenze. In STUDI SULLA VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI \ 15. Nuova Carta della vulnerabilità del parmense ed indirizzi di tutela delle acque. A cura di G. Alfraco. 9-20. Pitagora ed., Bologna".

L'Unità Idrostratigrafico-Sequenziale affiorante nell'area in esame è denominata *Gruppo Acquifero A*, che ricalca il Sintema Emiliano Romagnolo superiore (450.000 - 350.000 anni BP).

Il Gruppo acquifero A è essenzialmente caratterizzato da:

- ghiaie e sabbie prevalenti nella pianura pedemontana;
- depositi prevalentemente fini argillosi e/o limosi attraversati in senso meridiano da corpi nastriformi di ghiaie e sabbie, nella pianura a crescita verticale;

- presenza di estese bancate sabbiose a sviluppo tabulare, a partire dall'allineamento dei centri frazionali di Paradigna e Bogolese fino all'asse fluviale del Po.

Il gruppo Acquifero A è ulteriormente suddivisibile in 5 *Complessi Acquiferi*, riferibili ad altrettanti Sequenze Deposizionali Elementari, contrassegnati dal superiore all'inferiore, come di seguito elencato:

- Complesso Acquifero A₀;
- Complesso Acquifero A₁;
- Complesso Acquifero A₂;
- Complesso Acquifero A₃ + A₄.

I complessi acquiferi direttamente coinvolti dall'intervento in esame sono il Complesso Acquifero A₀ e il Complesso Acquifero A₁.

Il **Complesso Acquifero A₀** affiora estesamente in tutto il territorio comunale, ad eccezione di limitati settori nelle località di Marano e Bovarola, presentando da nord a sud uno spessore mediamente costante di circa 20 metri. È costituito da tre corpi ghiaiosi principali dei quali uno superiore con tetto attestato tra 0 e 4 m dal p.c., uno intermedio con tetto posto alla profondità di 4-9 metri e, infine, uno inferiore con tetto oltre i 9 metri di profondità. I tre corpi ghiaiosi

sono prima amalgamati tra loro poi separati da interstrati fini che aumentano progressivamente di spessore.

Il **Complesso Acquifero A₁** si attesta alla profondità di circa 25 metri dal piano campagna, presentando uno spessore costante di circa 60-70 metri; è costituito da spessi strati di ghiaie con sviluppo ben oltre l'autostrada A1, amalgamati nella porzione meridionale del territorio comunale e intervallati da cunei fini in quella settentrionale; nel settore nord-est del territorio comunale i corpi ghiaiosi sono sostituiti localmente dalle bancate sabbiose riferibili ad antichi paleoalvei del F. Po.

Nell'area in studio la superficie piezometrica si trova a quote assolute di circa 40-41 m.s.l.m. (dati desunti sia da misure effettuate in sede di indagine, sia dai pozzi esistenti in zona) per una soggiacenza (profondità della superficie piezometrica dal piano campagna) di 2,10 m (nel sondaggio S1) e di 3,30 m (nei sondaggi S2-S3-S4). Nel corso delle perforazioni è stata individuata una seconda falda, in pressione, alla quota di 21.00 m costante in tutti e quattro i sondaggi.

Il flusso idrico sotterraneo è diretto verso nord-est, con un gradiente pari a 0,3%.

INDAGINI ESEGUITE

Il programma di indagine geognostica ha avuto lo scopo di definire la situazione litostratografica e le proprietà fisico- meccaniche dei terreni investigati.

L'esecuzione di 4 sondaggi a carotaggio continuo, il prelievo di n. 4 campioni indisturbati con l'analisi di laboratorio sugli stessi, l'esecuzione di 32 SPT e la conoscenza delle caratteristiche geotecniche di terreni presenti in aree limitrofe, hanno permesso di caratterizzare il terreno.

I sondaggi sono stati spinti tutti alla profondità di 35.00 m dal p.c. e sono stati effettuati mediante una perforatrice *Teredo DC 212*.

Il metodo di perforazione utilizzato è stato quello del carotaggio continuo. Esso consiste nell'esercitare un'azione di taglio nel terreno da parte dell'utensile di sondaggio che è rappresentato da un carotiere del diametro di 101 mm e lunghezza 3 m munito di una corona dentata con WIDIA. Il metodo di avanzamento utilizzato è stato di tipo idraulico ed il carotiere di cui sopra di tipo semplice, cioè ad una sola parete.

Durante la perforazione è stata utilizzata pochissima acqua, quella cioè sufficiente a raffreddare la corona dentata sopra menzionata. Ogni volta che il carotiere si riempiva, è stato portato in superficie e, mediante apposita pompa scarotatrice, si è provveduto alla estrazione della carota e alla sistemazione della stessa in apposite cassette catalogatrici in PVC.

Nel corso dei sondaggi sono stati prelevati n. 4 campioni alle seguenti quote dal piano campagna e nei seguenti sondaggi.

Sondaggio n.	Campione n.	Quota prelievo (m)
1	1	9.00-9.50
2	1	18.00-18.50
3	1	4.00-4.50
4	1	12.00-12.50

Il campione di terreno è stato sottoposto alle seguenti analisi:

- Apertura e descrizione generale del campione;
- Determinazione delle caratteristiche fisiche generali;

- Analisi granulometrica;
- Taglio diretto;
- Prova triassiale UU;
- Prova di consolidazione edometrica con calcolo del coefficiente di permeabilità K;
- Limiti di Atterberg.

Il prelievo dei campioni indisturbati è avvenuto con apposito campionatore. La pressione per l'infissione del campionatore viene esercitata attraverso le aste di manovra per mezzo della slitta di avanzamento della sonda. La testa del campionatore, per una lunghezza di circa 15 cm, subito al di sotto della valvola e fino all'attacco per il tubo portacampione, è di diametro prossimo a quello del tubo stesso per consentire al materiale disturbato, eventualmente presente a fondo foro, di entrarvi, e quindi di ridurre la possibilità di “disturbare” il campione.

Nel corso di ogni carotaggio sono state altresì eseguite anche n. 8 prove di penetrazione meglio dette Standard Penetration Test. Tale prova consiste nell'infiggere nel terreno, a fondo foro e alle profondità stabilite dal committente, una punta aperta o chiusa (in

funzione della litologia) tipo Raymond per tre tratti consecutivi di 15 cm annotando e riportandoli in stratigrafia il numero dei colpi occorrenti per l'infissione della punta per ogni tratto. La prova verrà considerata conclusa se per un tratto verrà superato il valore di 50 colpi. L'energia utile all'infissione della punta viene fornita da un maglio a caduta libera, mediante apposito dispositivo di aggancio-sgancio del peso di 63.5 Kg con corsa di 76 mm. Tale maglio batte direttamente su di una testa di raccordo del peso di 15 Kg direttamente avvitata sulle aste di manovra del diametro di 51 mm. Per terreni ghiaiosi la punta aperta di cui sopra è sostituita con una punta conica chiusa avente angolo di apertura di 60°.

Al fine di caratterizzare sismicamente il terreno, il sondaggio S3 è stato condizionato con tubo in pvc ed è stata eseguita una prova sismica DOWN-HOLE per la cui interpretazione si rimanda all'apposito allegato.

Caratterizzazione sismica del sito

Valutazione dell'azione sismica nel sito di interesse

La sismicità storica del Comune di Parma è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04. Il database è stato realizzato nell'ambito delle attività del TTC (Tema Trasversale Coordinato) "Banche dati e metodi macrosismici" dell'INGV, con il contributo parziale del Dipartimento della Protezione Civile.

La sismicità del territorio comunale è riassunta graficamente nel diagramma in basso.

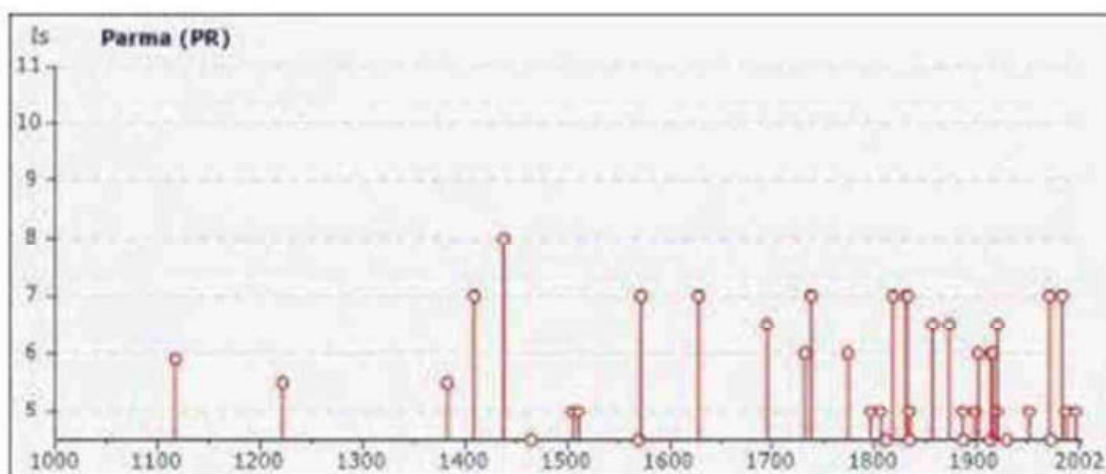


Figura 3: Diagramma rappresentante la storia sismica del Comune di Parma

Nella successiva Tabella 1 sono elencate le osservazioni, aventi la maggiore intensità al sito, disponibili per il territorio comunale. Nella tabella sono indicate oltre alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi), in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io), e la magnitudo momento (Mw).

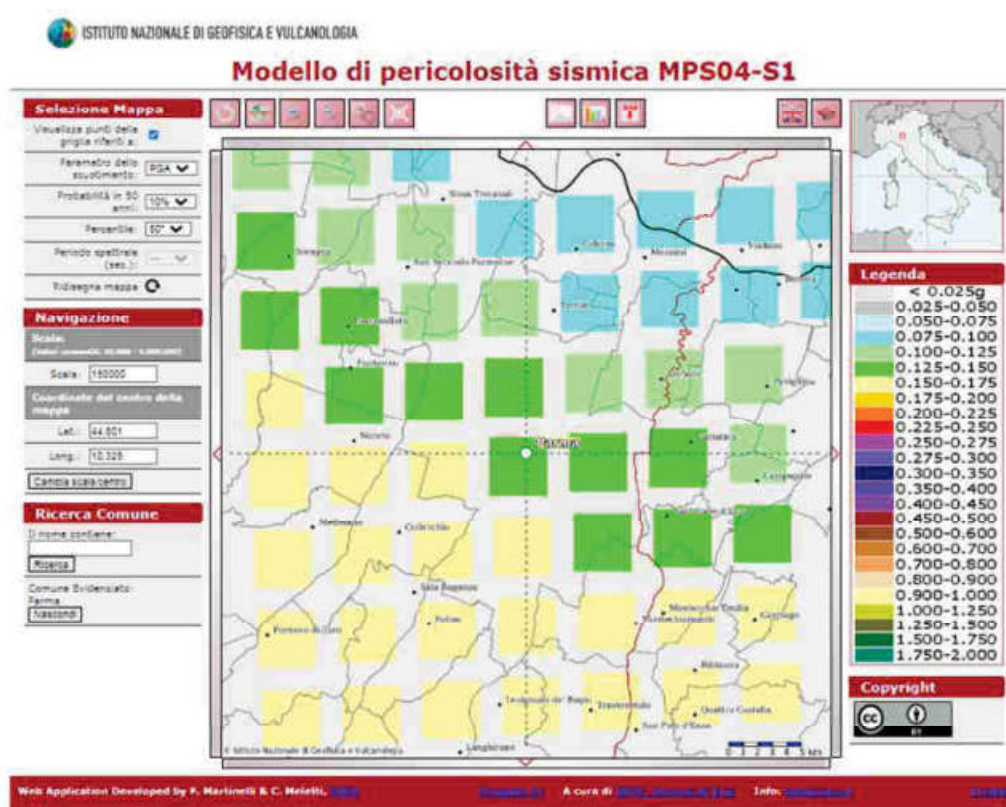
Is	Anno	Me	Gi	AE	Io	Mw
8	1438	06	11	PARMENSE	8	5.23
7	1409	11	15	PARMA	6	5.13
7	1572	06	04	PARMA	7	5.17
7	1628	11	04	PARMA	7	5.40
7	1738	11	05	PARMA	7	5.57
7	1818	12	09	LANGHIRANO	7-8	5.48
7	1831	09	11	REGGIANO	7-8	5.59
7	1832	03	13	REGGIANO	7-8	6.01
7	1971	07	15	PARMENSE	7-8	5.10
7	1983	11	09	PARMENSE	6-7	7.01
6-7	1695	02	25	ASOLANO	9-10	5.26
6-7	1857	02	01	PARMENSE	6-7	5.52
6-7	1873	09	17	LAGO ORIENTALE	6-7	6.48
6-7	1920	09	07	GARFAGNANA	9-10	5.23
6	1732	02	27	PARMA	6	5.23
6	1774	03	04	PARMA	6	6.07
6	1901	10	30	SALO'	8	6.19
6	1914	10	27	GARFAGNANA	7	5.01
6	1915	10	10	REGGIO EMILIA	6	6.49

Tabella 1: Eventi sismici di maggiore intensità verificatisi nel Comune di Parma

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003 (e successive modifiche ed integrazioni) – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di Normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” disciplinava la classificazione sismica dei comuni d'Italia. Secondo tale normativa, il comune di Parma ricadeva in

Zona sismica 3. In seguito a tale classificazione, effettuata per ognuno dei comuni d'Italia, è stato emanato un nuovo provvedimento che prevede l'adozione delle stime di pericolosità sismica contenute nel Progetto S1 dell'INGV- DPC. Detto studio è stato condotto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) che ha prodotto, per l'intera comunità nazionale, uno strumento scientificamente valido ed avanzato, nonché utilizzabile nell'immediato in provvedimenti normativi. In particolare, con tale provvedimento è stato superato il concetto di una classificazione sismica legata al singolo territorio comunale e si è posta nuova attenzione sul concetto di una pericolosità sismica uniforme a livello nazionale, stimata sulla base di quattro zone sismiche fondamentali. Infatti, la vecchia classificazione sismica produceva sovente numerose situazioni in cui un comune classificato sismico era fisicamente confinante con un comune non classificato e, pertanto, si assisteva ad un brusco cambiamento nei parametri sismici in un breve arco di territorio. Attualmente, la pericolosità sismica è stimata con una precisione maggiore e, di fatto, le variazioni tra le caratteristiche sismiche di aree adiacenti sono sempre continue e graduali. Successivamente verrà quindi mantenuta la classificazione del territorio nazionale in quattro differenti classi sismiche, ma a

scopo esclusivamente amministrativo. All'attuale stato delle conoscenze e del progresso scientifico è possibile, attraverso l'applicazione WebGIS, consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica (cfr. figura seguente). Nello specifico, per le zone di interesse i valori di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) sono compresi all'incirca nell'intervallo 0.100-0.175 ag (accelerazione massima del suolo).



Mappa di pericolosità sismica (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

Valutazione dell'azione sismica nel sito di interesse

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3 NTC 17.01.2018.

In particolare nella risposta sismica locale, si tiene conto del moto generato da un terremoto in un sito che dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche del sottosuolo e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni e degli ammassi rocciosi di cui è costituito. Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, l'analisi della risposta sismica locale consente quindi di definire le modifiche che il segnale sismico in ingresso subisce, a causa dei suddetti fattori locali.

I fattori che condizionano il segnale sismico sono le condizioni stratigrafiche e quelle topografiche.

Qualora le proprietà stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie di sottosuolo definite nella tabella di seguito riportata, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in

funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio V_s .

I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove in sito e la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Con:

h_i : spessore dell' i -esimo strato;

$V_{s,i}$: velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;

N : numero di strati;

H : profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Per depositi con profondità H del substrato

superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro V_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono così definite:

A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale per la definizione delle azioni sismiche.

FATTORE SISMICO TOPOGRAFICO

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

<i>Categoria topografica</i>	<i>Caratteristiche della superficie topografica</i>
<i>T1</i>	<i>Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i = 15^\circ$</i>
<i>T2</i>	<i>Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$</i>
<i>T3</i>	<i>Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < i < 30^\circ$</i>
<i>T4</i>	<i>Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$</i>

VERIFICA DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

Il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti cinque circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0.1 g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;

3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove

penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c^* < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$, dove U_c rappresenta il rapporto D_{60}/D_{10} , dove D_{60} e D_{10} sono il diametro delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del passante sulla curva granulometrica cumulativa.

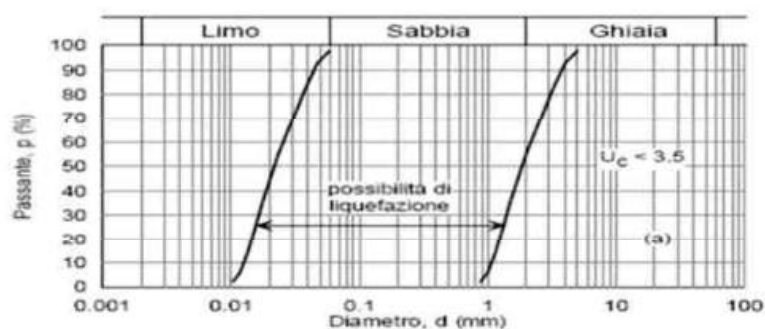


Fig. 7.11.1(a) - Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

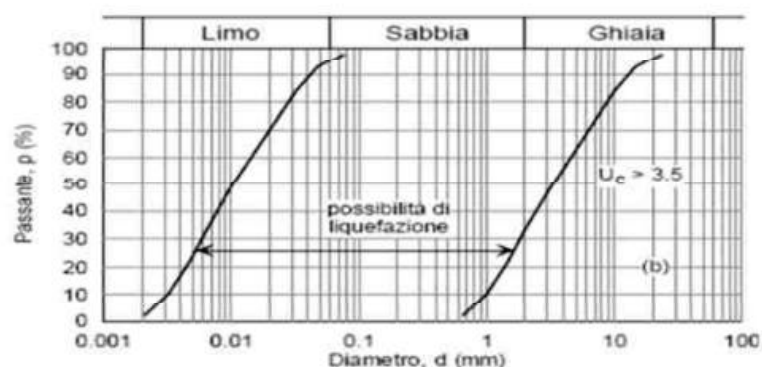


Fig. 7.11.1(b) - Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione

Se nessuna delle condizioni di omissione della verifica descritte ai punti 1-2-3-4 è verificata per l'area in studio, si procede alla verifica del potenziale di liquefazione dei terreni. Nel nostro caso si è proceduto ad effettuare tale verifica, mediante il metodo di Andrus e Stokoe, di cui in allegato se ne riportano le risultanze in dettaglio.

Dalle verifiche condotte risulta che i terreni in esame non sono potenzialmente liquefacibili.

CONSIDERAZIONI GENERALI E CONCLUSIONI

L'analisi della successione geostratigrafica e l'elaborazione dei parametri geotecnici dei terreni di sottofondazione permettono di concludere che:

1. L'area interessata dall'intervento è pianeggiante e stabile; non sono presenti fenomeni geologici e geomorfologici attivi in grado di comprometterne la stabilità.
2. La successione stratigrafica, al di sotto del terreno di riporto avente uno spessore di circa 1.00 m, è costituita da una coltre argilloso-limosa dello spessore di circa 18 m. All'interno della coltre argilloso-limosa sono presenti livelli sabbiosi di spessore decimetrico. Segue verso il basso uno strato di sabbia da media a grossolana di circa 2 m. Il tutto poggiante sulla ghiaia eterometrica che presenta una scarsa matrice sabbiosa. Quest'ultimo strato da quota 21.00 m si estende ininterrottamente fino a fine indagine (35.00 m). **Poiché gli strati poggianti sulla ghiaia (coltre argilloso-limosa e sabbie) presentano scadenti caratteristiche fisico-meccaniche, si consiglia l'adozione di fondazioni indirette a mezzo pali da attestarsi nella ghiaia almeno per 3 metri e, quindi, a non meno di 24.00 m dal p.c.**

3. Ai sensi della normativa vigente, utilizzando i dati della DOWN-HOLE eseguita è stata individuata la categoria di suolo dell'area in studio: essa rientra nella **categoria C**.

Mentre per quanto concerne il fattore sismico topografico, l'area in studio ricade in zona **T1**.

4. Il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate. All'uopo, non rientrando il sito in studio in nessuno dei casi contemplati nelle NTC 2018, che ci avrebbero permesso di omettere la verifica alla liquefazione, si è proceduto alla verifica del potenziale di liquefazione mediante il metodo di Andrus e Stokoe. Da tale verifica si evince che i terreni non sono potenzialmente liquefacibili.

Al fine di fornire dati utili per la redazione della relazione geotecnica, si riporta qui di seguito il modello geotecnico del sottosuolo con la parametrizzazione delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni investigati.

In riferimento a tutto quanto riportato nella presente relazione si fa rilevare che il modello geomeccanico del sottosuolo è il risultato di indagini puntuali e che le considerazioni di natura geotecnica, sono da considerarsi a mero titolo indicativo; per l'approfondimento dei valori da inserire nel calcolo, si rimanda alle considerazioni del progettista geotecnico.

Pastorano (CE) lì Gennaio 2024

IL GEOLOGO

(Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio)



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to read 'Giuseppe D'Onofrio'. To the left of the signature is a red circular stamp. The text within the stamp, starting from the top and moving clockwise, reads: 'ORDINE DEI GEOLOGI', 'REGIONE CAMPANIA', 'ALBO N° 838', and 'DOTT. GIUSEPPE D'ONOFRIO'.

PROVA DOWN-HOLE

ANNO 2017

SISMICA DOWN - HOLE

Località: Vialdelle Esposizioni 79 A - PARMA

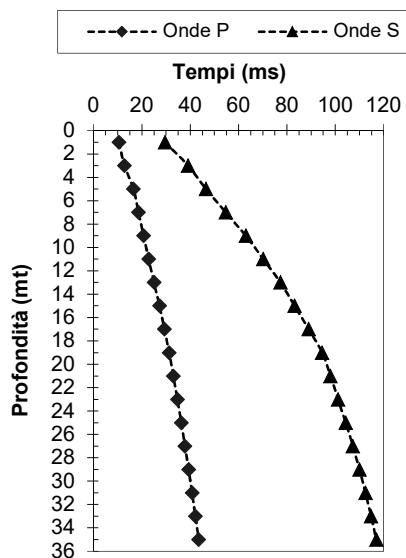
Committente: LA DORIA S.p.A.

Data: Ago/2017

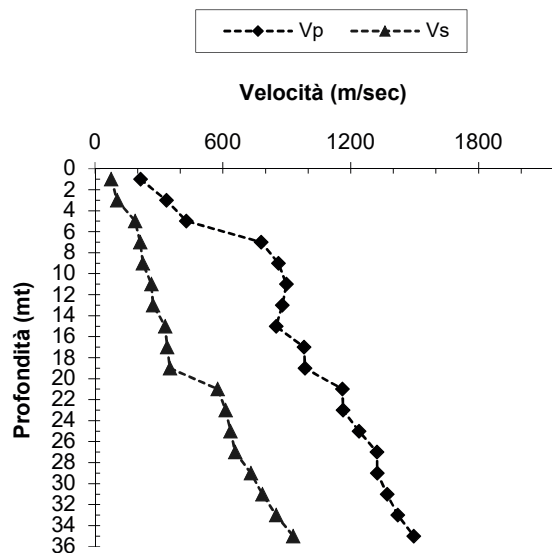
Sondaggio n°: 3 DH 1

Battuta (mt): 2,00

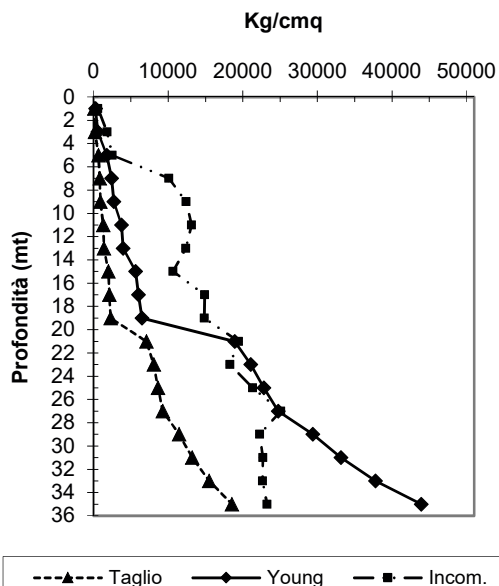
TEMPI D'ARRIVO



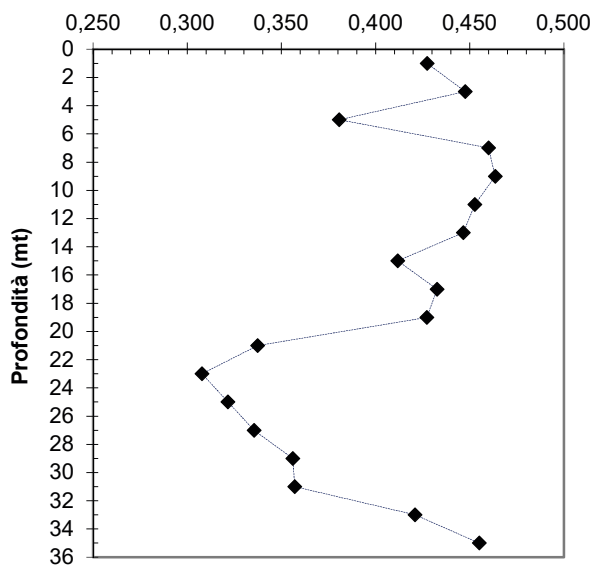
VELOCITA' SISMICHE



MODULI ELASTICI DINAMICI



COEFFICIENTE di POISSON



I.GEO S.a.s.
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Angelo Moro 2 PASTORANO (CE)
Part.Iva e Cag. Fis. 01959710618

SISMICA DOWN - HOLE									
Località: Vialdelle Esposizioni 79 A - PARMA									
Committente: LA DORIA S.p.A.								Data: Ago/2017	
Sondaggio n°: 3		DH 1							
Battuta (mt):		2,00							
Prof. dal p.c.	Onde P Tempi	Onde S Tempi	Onde P Velocità	Onde S Velocità	γ	Coeff. Poisson	Modulo di Young	Modulo di Taglio	Modulo di Incom.
mt	msec	msec	m/sec	m/sec	T/m ³	adim.	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²

1	10,50	29,50	213	76	1,50	0,427	251	88	577
3	12,80	39,10	336	103	1,80	0,448	568	196	1810
5	16,50	46,50	428	188	1,80	0,381	1790	649	2504
7	18,60	54,70	780	212	1,80	0,460	2415	828	10068
9	20,70	63,00	861	225	1,80	0,463	2709	927	12382
11	22,80	70,20	899	264	1,80	0,453	3723	1283	13128
13	25,00	77,30	878	273	1,80	0,447	3949	1366	12348
15	27,30	83,20	851	330	1,80	0,412	5626	1995	10630
17	29,30	89,00	981	338	1,80	0,433	6000	2096	14880
19	31,30	94,60	986	352	1,80	0,427	6471	2269	14825
21	33,00	98,00	1161	575	2,10	0,337	18929	7084	19415
23	34,70	101,20	1164	613	2,10	0,308	21062	8060	18287
25	36,30	104,30	1239	635	2,10	0,321	22833	8648	21339
27	37,80	107,30	1322	658	2,10	0,335	24763	9281	25102
29	39,30	110,00	1324	732	2,10	0,356	29361	11480	22279
31	40,75	112,52	1371	785	2,10	0,357	33153	13211	22675
33	42,15	114,85	1421	850	2,10	0,421	37781	15480	22636
35	43,48	116,98	1497	930	2,10	0,455	43913	18546	23267


 I.GEO S.a.s.
 di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
 Via A. M. 2 - PASTORANO (CE)
 Part. IVA e C. Imp. Fisc. 01955710618

Calcolo tipologia di suolo down-hole n. 1

Stratigrafia interpretativa media e parametri dinamici degli strati								
Strato <i>n</i>	Spessore <i>mt</i>	Vp <i>m/sec</i>	Vs <i>m/sec</i>	Coeff. Poisson <i>adim.</i>	Modulo di Young <i>Kg/cm²</i>	Modulo di Taglio <i>Kg/cm²</i>	Modulo di Incom. <i>Kg/cm²</i>	γ <i>T/m³</i>
1	20	721	236	0,435	3350	1170	9315	1,80
2	10	1243	644	0,332	23330	44553	21284	2,10
	30							

Calcolo Vs 30							
Strato <i>n</i>	Spessore <i>mt</i>	Vp <i>m/sec</i>	Vs <i>m/sec</i>	Coeff. Poisson <i>adim.</i>	γ <i>T/m³</i>	Rapporto Spessore Velocità	Tempi Vs parziali in secondi
1	20	721	236	0,435	1,80	h₁/V₁	0,085
2	10	1243	644	0,332	2,10	h₂/V₂	0,016
	30					Σ h_i/V_i	0,100

$V_{seq} = \frac{30}{\Sigma h_i/V_i}$	299 m/s
---------------------------------------	--------------------

A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

ANALISI DI LABORATORIO

ANNO 2017

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Norma di riferimento: - ASTM D 2488-00

MC-41 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1826-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

DATI GENERALI

Contenitore:	Fustella
Diametro (cm):	9,5
Lunghezza (cm):	46,5
Peso netto campione estratto (N)	60,4

PROVE SPEDITIVE

Pocket penetrometer Test (MPa)	***
Pocket vane Test (MPa)	***
Classe di Qualità (AGI)	Q5
Colore (Tabella colori Munsell)	Gley 1 Dark Greenish Gray 4/10Y

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso di colore grigiastro, da moderatamente consistente a consistente.

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Norma di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-1, 2, 3 - ASTM D854 - ASTM D2216

MC-01 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1827-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

RISULTATI DELLE PROVE

Grandezze indici rilevate in laboratorio

γ_n	Peso dell'unità di volume naturale	KN/m ³	18,38
γ_s	Peso specifico dei granuli	KN/m ³	26,68
w	Contenuto di acqua naturale	%	29,09

Grandezze indici derivate analiticamente

γ_d	Peso dell'unità di volume secco	KN/m ³	14,24
n	Porosità	%	46,64
e	Indice dei vuoti	---	0,87
s_r	Grado di saturazione	%	90,55
γ_{sat}	Peso dell'unità di volume saturo	KN/m ³	18,81
γ'	Peso dell'unità di volume sommerso	KN/m ³	9,00

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

ANALISI GRANULOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - ASTM D422 - CNR 23

MC - 03 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

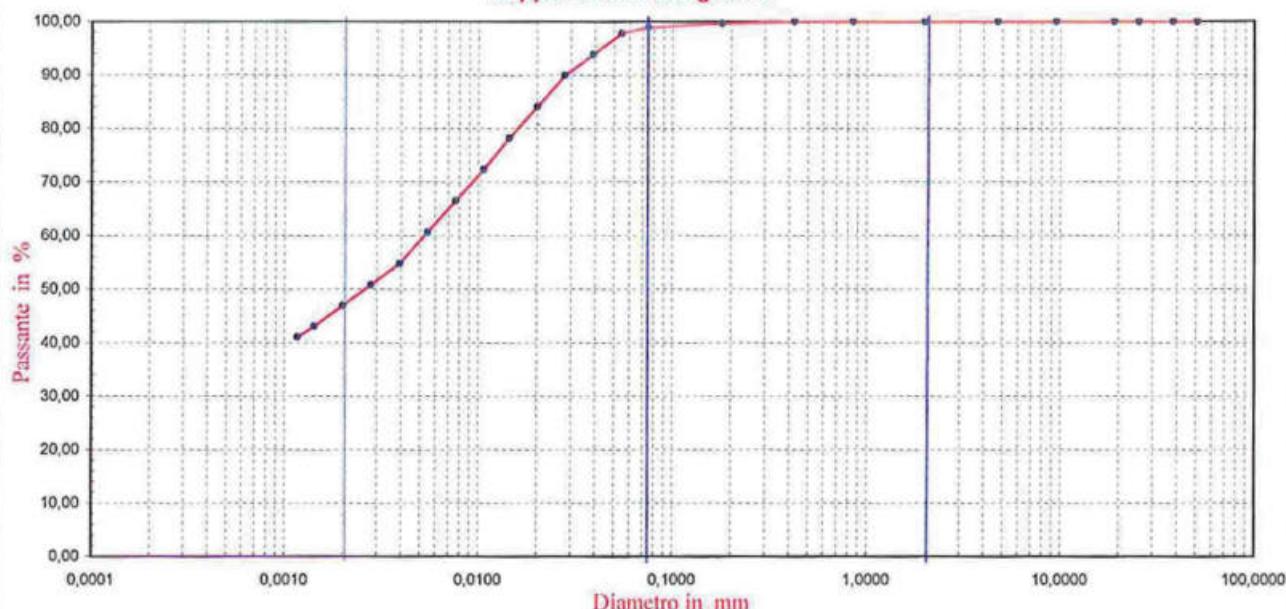
Certificato n°: 1828-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA

Diametro (mm)	50,00	37,50	25,40	19,00	9,50	4,75	2,00	0,85	0,425	0,180	0,075
Passante (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,62	98,92

SEDIMENTAZIONE

D. (mm)	0,0547	0,0391	0,0279	0,0201	0,0144	0,0107	0,0076	0,0055	0,0039	0,0028	0,0020	0,0014	0,0012
P. (%)	97,76	93,85	89,94	84,08	78,21	72,34	66,48	60,61	54,75	50,84	46,93	43,02	41,06

Composizione granulometrica

Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)
0,00	2,24	50,84	46,93

Definizione granulometrica:

Limo con argilla

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

LIMITI DI ATTERBERG

Norma di riferimento: CNR UNI 10014 - UNI CEN ISO/TS 17892-12

MC - 04 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1829-2017
Data certificato: 28.08.2017

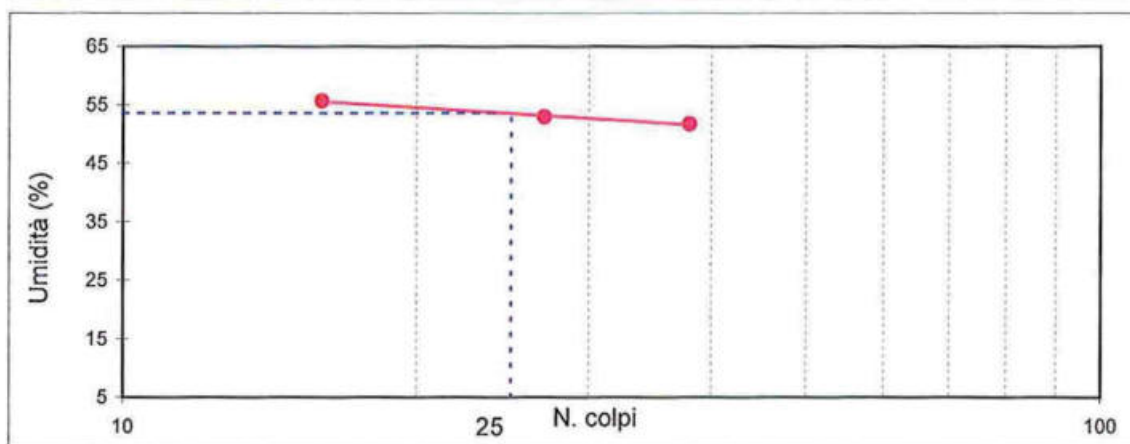
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Limite Liquido (LL)

Determinazione		P1	P2	P3	P4
Umidità	%	55,74	52,99	51,78	
N. colpi	n	16	27	38	
LL		53,60			



Limite Plastico (LP)

Determinazione		P1	P2
Umidità	%	33,39	33,42
LP	media	33,40	

Indice di Plasticità (IP) - (LL-LP)

IP	20,20
-----------	--------------

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1830-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Tipo di prova

Consolidata drenata

Velocità di prova

0,0085

mm/min

Caratteristiche del campione

	Sezione (cm ²)	Altezza iniziale (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	Contenuto acqua iniziale (%)	Contenuto acqua finale (%)
Provino 1	36,00	23,00	18,32	29,26	31,46
Provino 2	36,00	23,00	18,45	28,92	30,32
Provino 3	36,00	23,00	18,36	29,01	29,56

Fase di consolidazione

	Tempo (ore)	Carico applicato (KPa)	Cedimento (mm)
Provino 1	24	100	0,30
Provino 2	24	150	0,48
Provino 3	24	200	0,85

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S277-01/ZI/0011

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsr.it – p.e.c. info@pec.soiltestsr.it
sito web www.soiltestsr.it

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1830-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

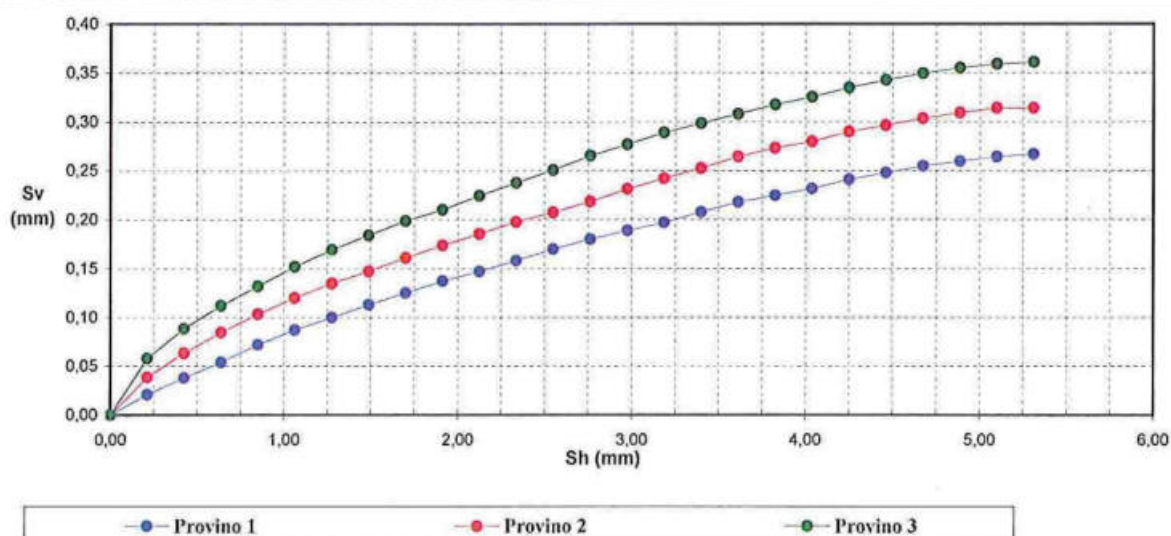
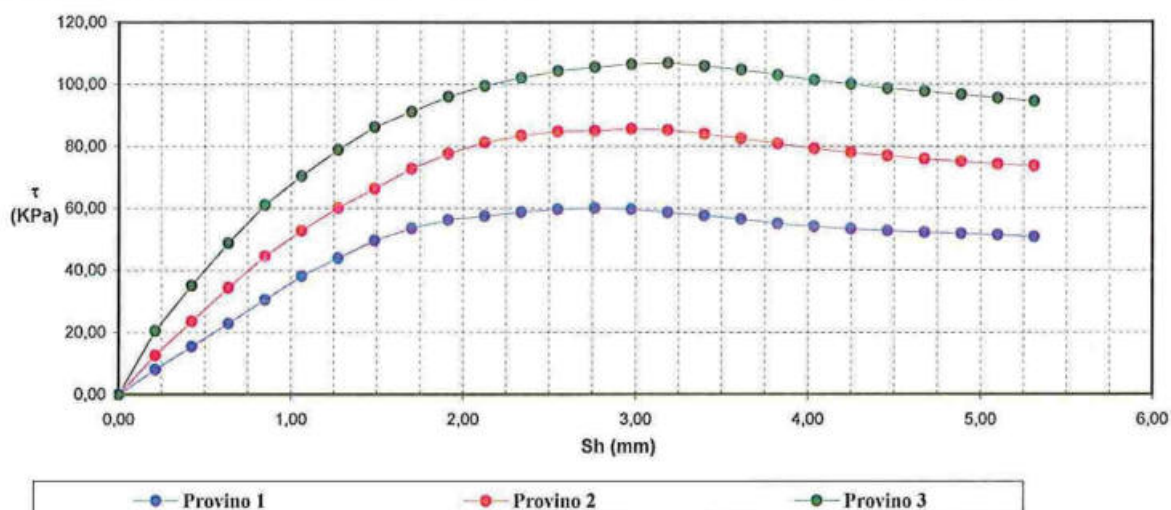
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. E. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1830-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

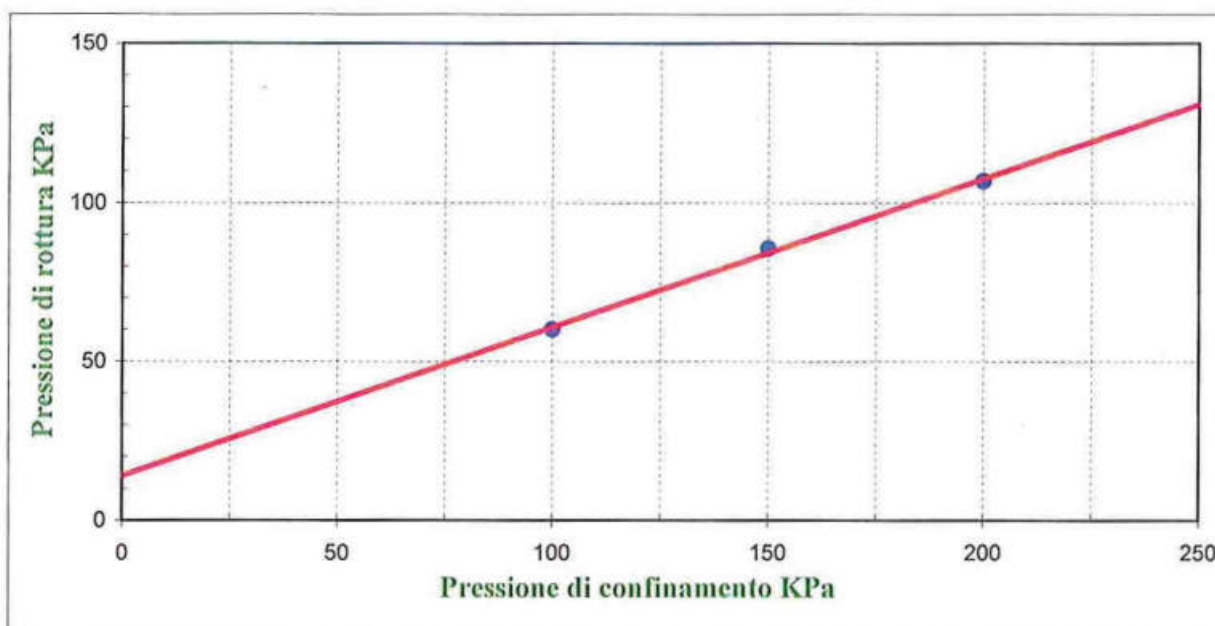
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
SI	CI	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Parametri meccanici a rottura

	Press. di consolidazione (KPa)	Press. di rottura (KPa)	Def. a rottura (mm)
Provino 1	100,00	60,10	2,76
Provino 2	150,00	85,60	2,98
Provino 3	200,00	106,80	3,19



Risultati sperimentali

Angolo di attrito **25,03** Gradi
Coesione **14,11** KPa

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 1 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1831-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A"
Località: V. le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	9,00-9,50	Indisturbato	08.08.2017

Tipo di prova:	Non consolidata non drenata (UU)		
Velocità di prova:	0,5	mm/min	

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

	Altezza (mm)	Diametro (mm)	Peso di volume (KN/m ³)	Contenuto d'acqua iniziale (%)
Provino 1	76,2	38,1	18,37	28,96
Provino 2	76,2	38,1	18,40	29,07
Provino 3	76,2	38,1	18,18	29,44

VALORI A ROTTURA

	Sforzo (KPa)	Deformazione (%)	Pressione di confinamento (KPa)	Contenuto d'acqua finale (%)
Provino 1	198,5	7,87	100	***
Provino 2	207,6	9,85	150	***
Provino 3	206,3	11,55	200	***

Risultati sperimentali

Coesione non drenata: 102,1 (KPa)

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S301/AB/0017

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 2 di 6

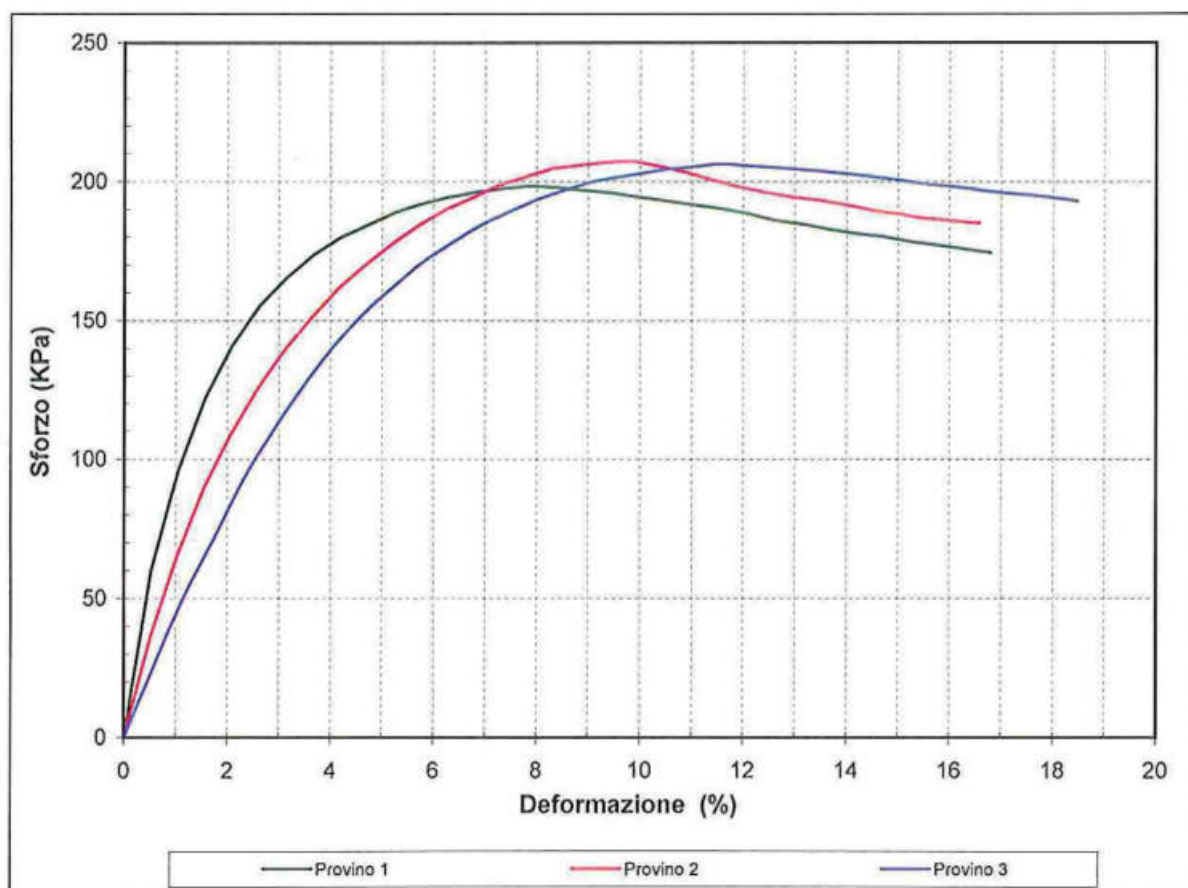
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1831-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A"
Località: V. le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S1	C1	9,00-9,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

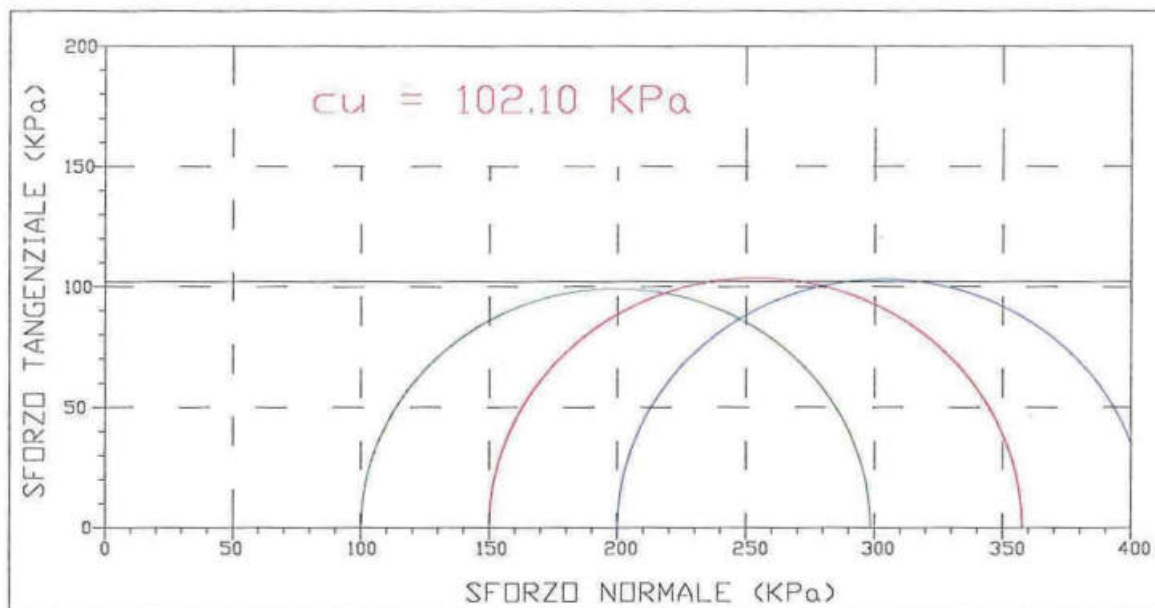
Pag 3 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1831-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A"
Località: V. le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE			
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S1	C1	9,00-9,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

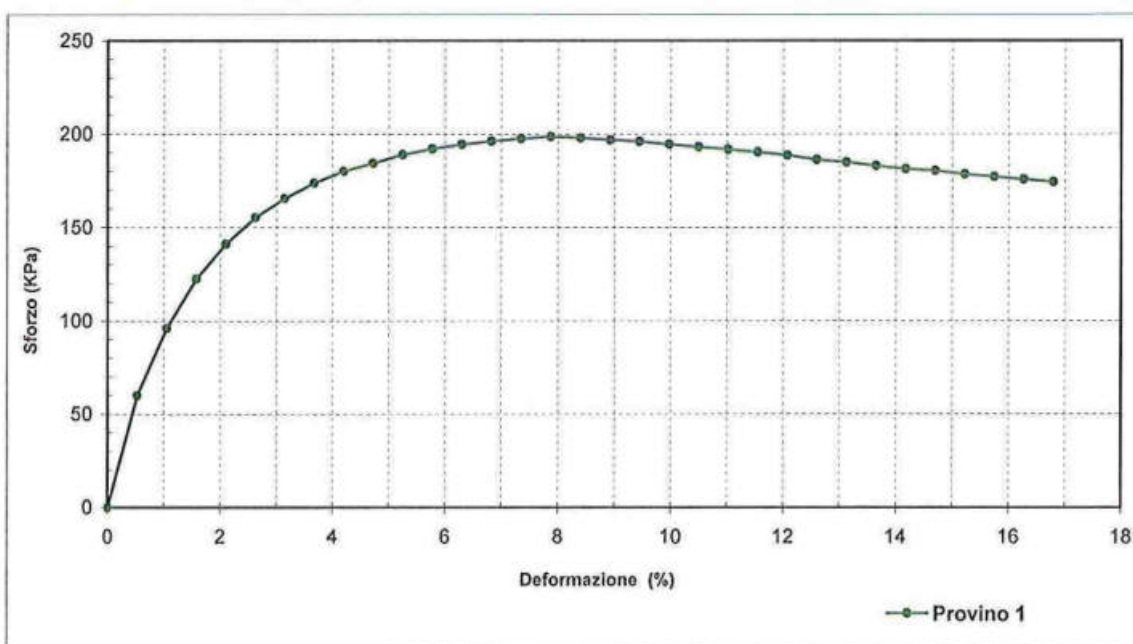
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 4 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S1	C1	9,00-9,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)	Sforzo (KPa)	Deformaz. (%)	Sforzo (KPa)	Deformaz. (%)	Sforzo (KPa)	Deformaz. (%)	Sforzo (KPa)
1	0,00	12	5,77	23	11,55		
2	0,52	13	6,30	24	12,07		
3	1,05	14	6,82	25	12,60		
4	1,57	15	7,35	26	13,12		
5	2,10	16	7,87	27	13,65		
6	2,62	17	8,40	28	14,17		
7	3,15	18	8,92	29	14,70		
8	3,67	19	9,45	30	15,22		
9	4,20	20	9,97	31	15,75		
10	4,72	21	10,50	32	16,27		
11	5,25	22	11,02	33	16,80		



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	100
Deformazione	%	7,87
Sforzo max	KPa	198,5

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

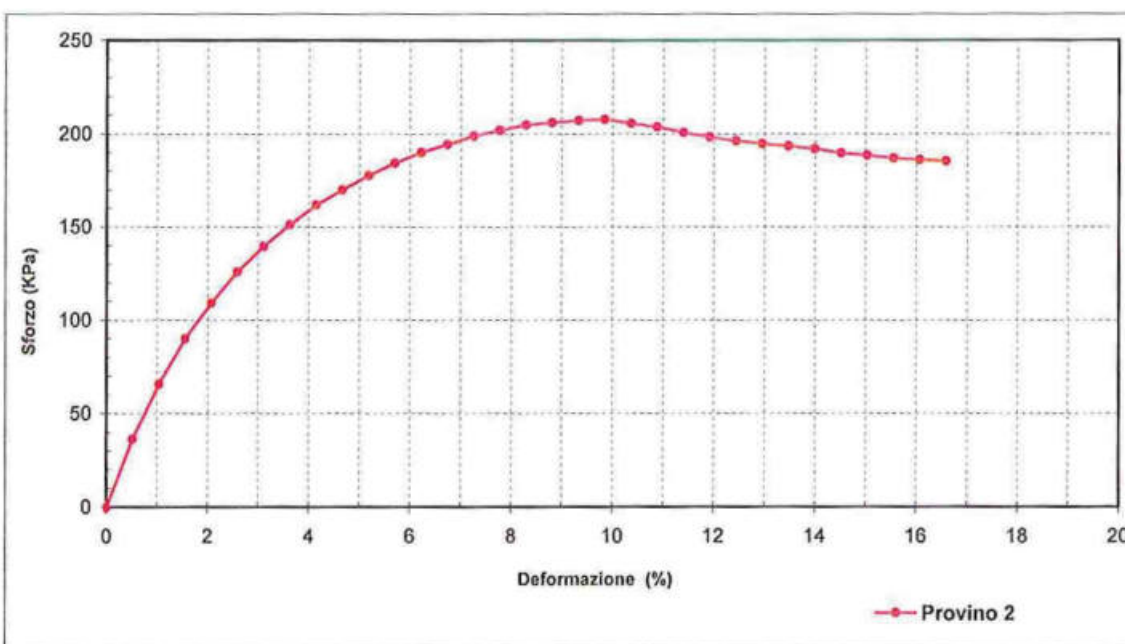
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 5 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S1	C1	9,00-9,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	5,70	184,3	23	11,40	200,7									
2	0,52	36,7	13	6,22	190,0	24	11,92	198,3									
3	1,04	66,0	14	6,74	194,2	25	12,44	196,2									
4	1,56	90,3	15	7,26	198,7	26	12,96	194,6									
5	2,07	109,4	16	7,78	201,9	27	13,48	193,4									
6	2,59	126,0	17	8,29	204,8	28	14,00	191,8									
7	3,11	139,7	18	8,81	206,0	29	14,51	189,7									
8	3,63	151,2	19	9,33	207,2	30	15,03	188,5									
9	4,15	161,8	20	9,85	207,6	31	15,55	186,9									
10	4,67	170,0	21	10,37	205,6	32	16,07	186,1									
11	5,18	177,6	22	10,89	203,5	33	16,59	185,3									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	150
Deformazione	%	9,85
Sforzo max	KPa	207,6

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

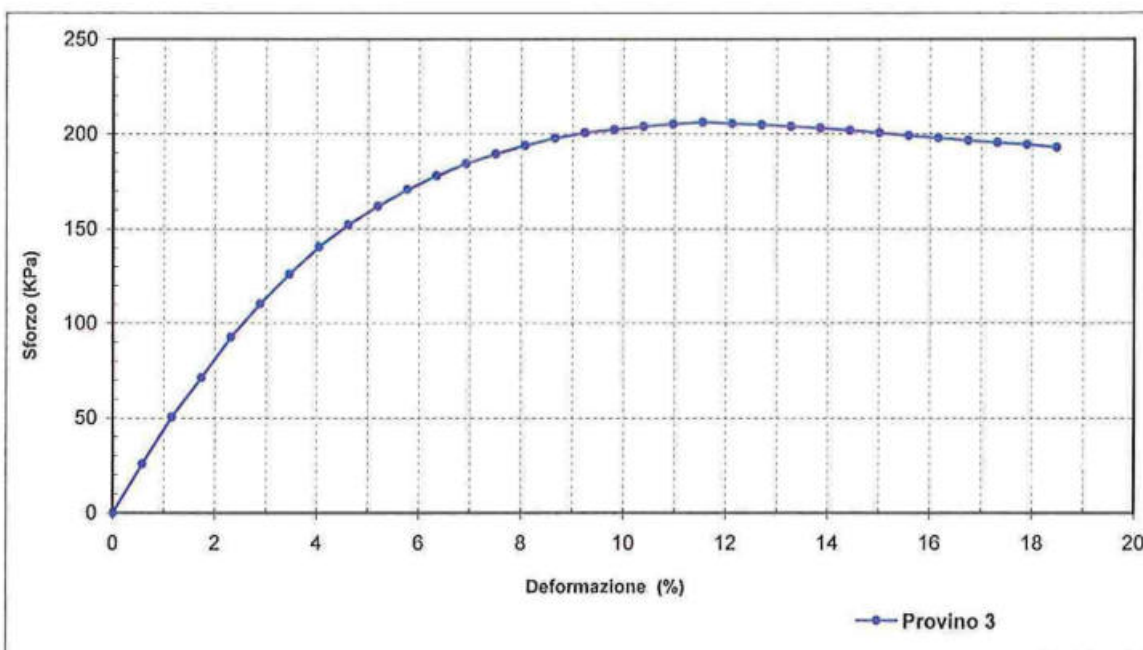
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 6 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S1	C1	9,00-9,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	6,35	178,0	23	12,70	204,9									
2	0,58	25,8	13	6,93	184,4	24	13,28	204,1									
3	1,15	50,5	14	7,51	189,5	25	13,86	203,1									
4	1,73	71,3	15	8,08	194,1	26	14,44	202,0									
5	2,31	92,8	16	8,66	197,7	27	15,01	200,6									
6	2,89	110,3	17	9,24	200,6	28	15,59	199,1									
7	3,46	126,1	18	9,82	202,3	29	16,17	198,0									
8	4,04	140,4	19	10,39	204,1	30	16,75	196,6									
9	4,62	152,2	20	10,97	205,2	31	17,32	195,5									
10	5,20	161,9	21	11,55	206,3	32	17,90	194,5									
11	5,77	170,8	22	12,13	205,6	33	18,48	193,0									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	200
Deformazione	%	11,55
Sforzo max	KPa	206,3

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Norma di riferimento: - ASTM D 2488-00

MC-41 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1832-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

DATI GENERALI

Contenitore:	Fustella
Diametro (cm):	9,5
Lunghezza (cm):	44,0
Peso netto campione estratto (N)	57,8

PROVE SPEDITIVE

Pocket penetrometer Test (MPa)	***
Pocket vane Test (MPa)	***
Classe di Qualità (AGI)	Q5
Colore (Tabella colori Munsell)	Gley 1 Gray 5/N

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso di colore grigio, poco consistente.

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Norma di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-1, 2, 3 - ASTM D854 - ASTM D2216

MC-01 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1833-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

RISULTATI DELLE PROVE

Grandezze indici rilevate in laboratorio

γ_n	Peso dell'unità di volume naturale	KN/m ³	18,63
γ_s	Peso specifico dei granuli	KN/m ³	26,31
w	Contenuto di acqua naturale	%	28,80

Grandezze indici derivate analiticamente

γ_d	Peso dell'unità di volume secco	KN/m ³	14,46
n	Porosità	%	45,03
e	Indice dei vuoti	---	0,82
s_r	Grado di saturazione	%	94,30
γ_{sat}	Peso dell'unità di volume saturo	KN/m ³	18,88
γ'	Peso dell'unità di volume sommerso	KN/m ³	9,07

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

ANALISI GRANULOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - ASTM D422 - CNR 23

MC - 03 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

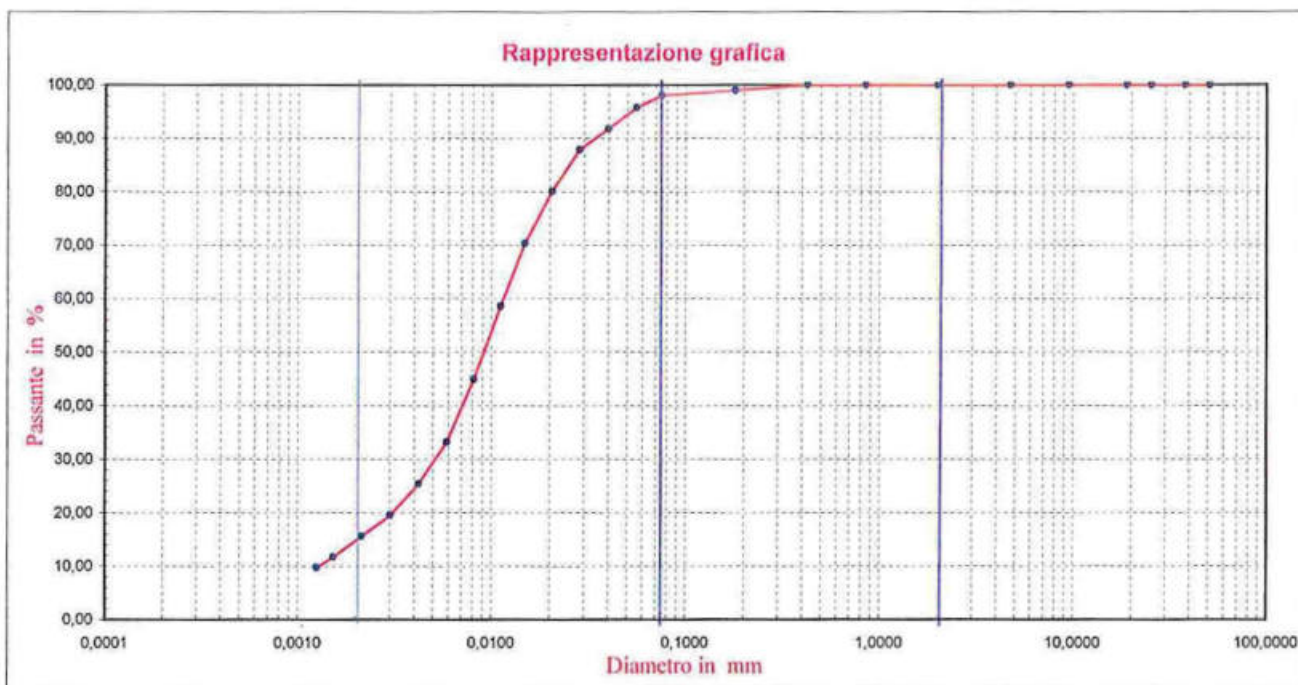
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1834-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017



SETACCIATURA

Diametro (mm)	50,00	37,50	25,40	19,00	9,50	4,75	2,00	0,85	0,425	0,180	0,075
Passante (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,97	98,03

SEDIMENTAZIONE

D. (mm)	0,0556	0,0397	0,0284	0,0205	0,0148	0,0111	0,0081	0,0059	0,0042	0,0030	0,0022	0,0015	0,0013
P. (%)	95,73	91,82	87,91	80,10	70,33	58,61	44,93	33,21	25,40	19,54	15,63	11,72	9,77

Composizione granulometrica				Definizione granulometrica:	
Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)	Limo argilloso	
0,00	4,27	80,10	15,63		

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. EMARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

LIMITI DI ATTERBERG

Norma di riferimento: CNR UNI 10014 - UNI CEN ISO/TS 17892-12

MC - 04 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°:
del:

TR 253/17
21.08.2017

Certificato n°: 1835-2017
Data certificato: 28.08.2017

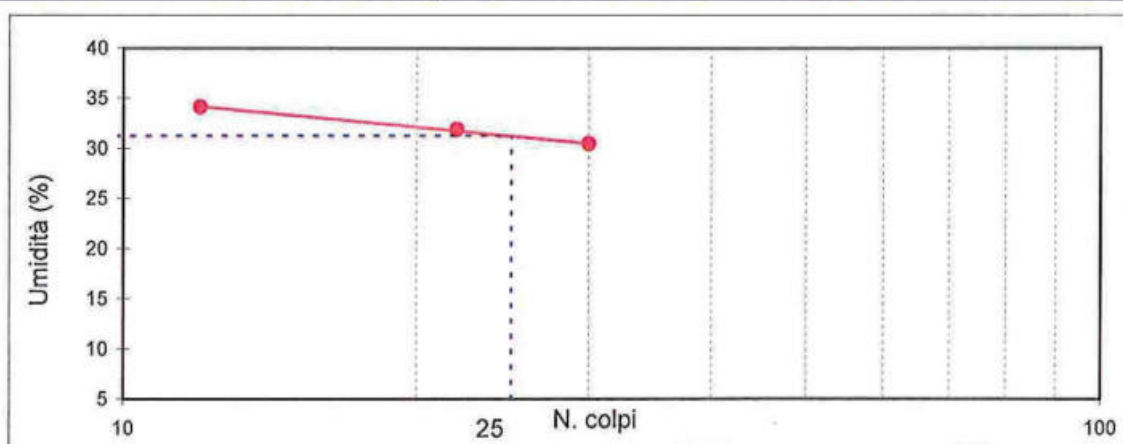
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Limite Liquido (LL)

Determinazione		P1	P2	P3	P4
Umidità	%	34,18	31,94	30,49	
N. colpi	n	12	22	30	
LL		31,27			



Limite Plastico (LP)

Determinazione		P1	P2
Umidità	%	24,40	24,06
LP	media	24,23	

Indice di Plasticità (IP) - (LL-LP)

IP	7,04
-----------	-------------

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1836-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Tipo di prova

Consolidata drenata

Velocità di prova

0,0092

mm/min

Caratteristiche del campione

	Sezione (cm ²)	Altezza iniziale (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	Contenuto acqua iniziale (%)	Contenuto acqua finale (%)
Provino 1	36,00	23,00	18,66	29,01	28,63
Provino 2	36,00	23,00	18,59	28,59	27,39
Provino 3	36,00	23,00	18,63	29,47	26,24

Fase di consolidazione

	Tempo (ore)	Carico applicato (KPa)	Cedimento (mm)
Provino 1	24	200	0,62
Provino 2	24	300	1,06
Provino 3	24	400	1,55

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S277-01/AD/0005

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 2 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1836-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Dati relativi al provino 1

σ_v	200	KPa													
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	
0	0,00	0,000	0,000	0,0											
25	0,23	0,021	0,047	13,1											
50	0,46	0,038	0,103	28,6											
75	0,69	0,054	0,160	44,5											
100	0,92	0,072	0,212	59,0											
125	1,15	0,087	0,265	73,6											
150	1,38	0,100	0,309	85,9											
175	1,61	0,113	0,346	96,0											
200	1,84	0,125	0,368	102,2											
225	2,07	0,137	0,382	106,2											
250	2,30	0,147	0,391	108,5											
275	2,53	0,158	0,394	109,5											
300	2,76	0,170	0,398	110,5											
325	2,99	0,178	0,394	109,5											
350	3,22	0,187	0,391	108,5											
375	3,45	0,195	0,387	107,5											
400	3,68	0,202	0,384	106,7											
425	3,91	0,211	0,380	105,5											
450	4,14	0,219	0,376	104,5											
475	4,37	0,226	0,372	103,2											
500	4,60	0,231	0,369	102,5											
525	4,83	0,237	0,366	101,7											
550	5,06	0,244	0,364	101,2											
575	5,29	0,249	0,360	100,0											
600	5,52	0,254	0,358	99,5											
625	5,75	0,258	0,356	98,9											
650	5,98	0,263	0,354	98,4											
675	6,21	0,266	0,352	97,9											

Pressione a rottura 110,5 (KPa)

Deformazione a rottura 2,76 (mm)

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 3 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1836-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Dati relativi al provino 2

σ_v 300 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
25	0,23	0,036	0,073	20,4										
50	0,46	0,063	0,157	43,6										
75	0,69	0,082	0,238	66,1										
100	0,92	0,101	0,310	86,0										
125	1,15	0,115	0,374	104,0										
150	1,38	0,128	0,426	118,2										
175	1,61	0,140	0,467	129,6										
200	1,84	0,150	0,496	137,8										
225	2,07	0,161	0,519	144,2										
250	2,30	0,173	0,536	148,9										
275	2,53	0,184	0,550	152,8										
300	2,76	0,195	0,561	155,7										
325	2,99	0,206	0,566	157,1										
350	3,22	0,217	0,562	156,0										
375	3,45	0,224	0,557	154,6										
400	3,68	0,233	0,550	152,8										
425	3,91	0,244	0,543	150,7										
450	4,14	0,251	0,533	148,0										
475	4,37	0,260	0,526	146,0										
500	4,60	0,269	0,517	143,5										
525	4,83	0,276	0,509	141,4										
550	5,06	0,284	0,503	139,6										
575	5,29	0,290	0,495	137,5										
600	5,52	0,296	0,487	135,3										
625	5,75	0,301	0,481	133,5										
650	5,98	0,304	0,475	132,0										
675	6,21	0,306	0,472	131,0										

Pressione a rottura 157,1 (KPa)
Deformazione a rottura 2,99 (mm)

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 4 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1836-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Dati relativi al provino 3

σ_v 400 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
25	0,23	0,055	0,134	37,3										
50	0,46	0,086	0,267	74,1										
75	0,69	0,107	0,366	101,8										
100	0,92	0,124	0,458	127,1										
125	1,15	0,141	0,532	147,7										
150	1,38	0,154	0,585	162,5										
175	1,61	0,168	0,633	175,9										
200	1,84	0,181	0,675	187,4										
225	2,07	0,195	0,704	195,5										
250	2,30	0,205	0,724	201,2										
275	2,53	0,216	0,738	205,0										
300	2,76	0,227	0,748	207,9										
325	2,99	0,239	0,752	208,9										
350	3,22	0,250	0,757	210,3										
375	3,45	0,259	0,752	208,9										
400	3,68	0,270	0,747	207,4										
425	3,91	0,279	0,742	206,0										
450	4,14	0,289	0,731	203,1										
475	4,37	0,299	0,721	200,3										
500	4,60	0,308	0,712	197,9										
525	4,83	0,315	0,704	195,5										
550	5,06	0,323	0,695	193,1										
575	5,29	0,329	0,688	191,2										
600	5,52	0,333	0,680	188,8										
625	5,75	0,338	0,673	186,9										
650	5,98	0,339	0,664	184,5										
675	6,21	0,342	0,661	183,5										

Pressione a rottura 210,3 (KPa)
Deformazione a rottura 3,22 (mm)

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1836-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

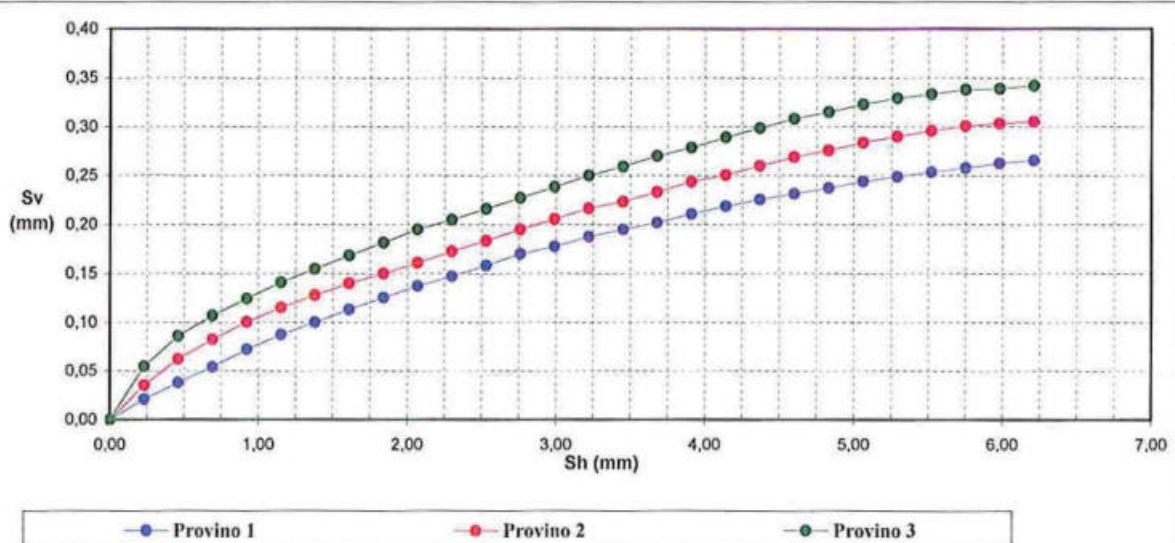
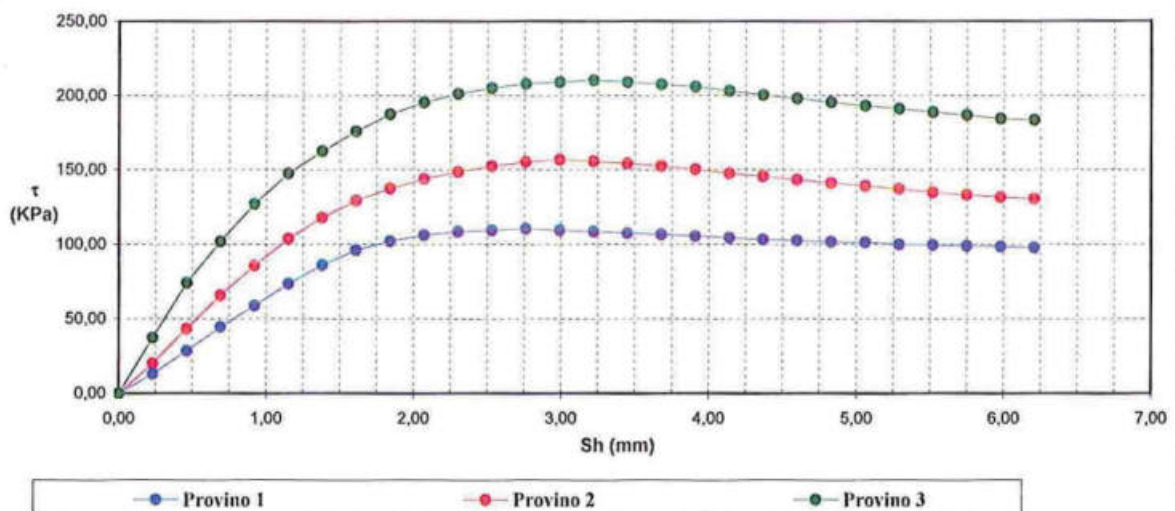
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1836-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

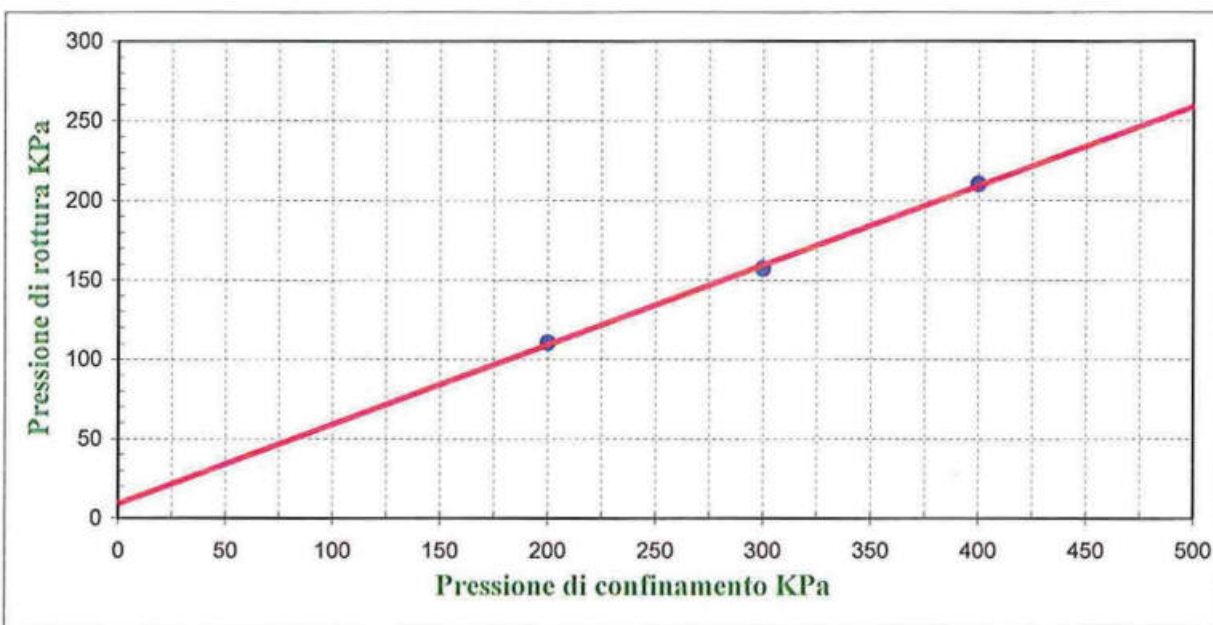
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Parametri meccanici a rottura

	Press. di consolidazione (KPa)	Press. di rottura (KPa)	Def. a rottura (mm)
Provino 1	200,00	110,50	2,76
Provino 2	300,00	157,10	2,99
Provino 3	400,00	210,30	3,22



Risultati sperimentali

Angolo di attrito 26,52 Gradi
Coesione 9,60 KPa

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 1 di 6

Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

Certificato n°: **1837-2017**
Data Certificato: **28.08.2017**

Richiedente: **I.GEO Sas**
Committente: **LA DORIA Spa**
Cantiere: **Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."**
Località: **V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)**
Data di prova: **22.08.2017**

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S2	C1	18,00-18,50	Indisturbato	09.08.2017

Tipo di prova:	Non consolidata non drenata (UU)		
Velocità di prova:	0,5	mm/min	

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

	Altezza (mm)	Diametro (mm)	Peso di volume (KN/m ³)	Contenuto d'acqua iniziale (%)
Provino 1	76,2	38,1	18,66	28,76
Provino 2	76,2	38,1	18,74	29,02
Provino 3	76,2	38,1	18,67	29,17

VALORI A ROTTURA

	Sforzo (KPa)	Deformazione (%)	Pressione di confinamento (KPa)	Contenuto d'acqua finale (%)
Provino 1	110,5	7,08	200	***
Provino 2	106,9	9,59	300	***
Provino 3	104,2	9,45	400	***

Risultati sperimentali

Coesione non drenata: **53,6** (KPa)

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S301/AB/0017

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 2 di 6

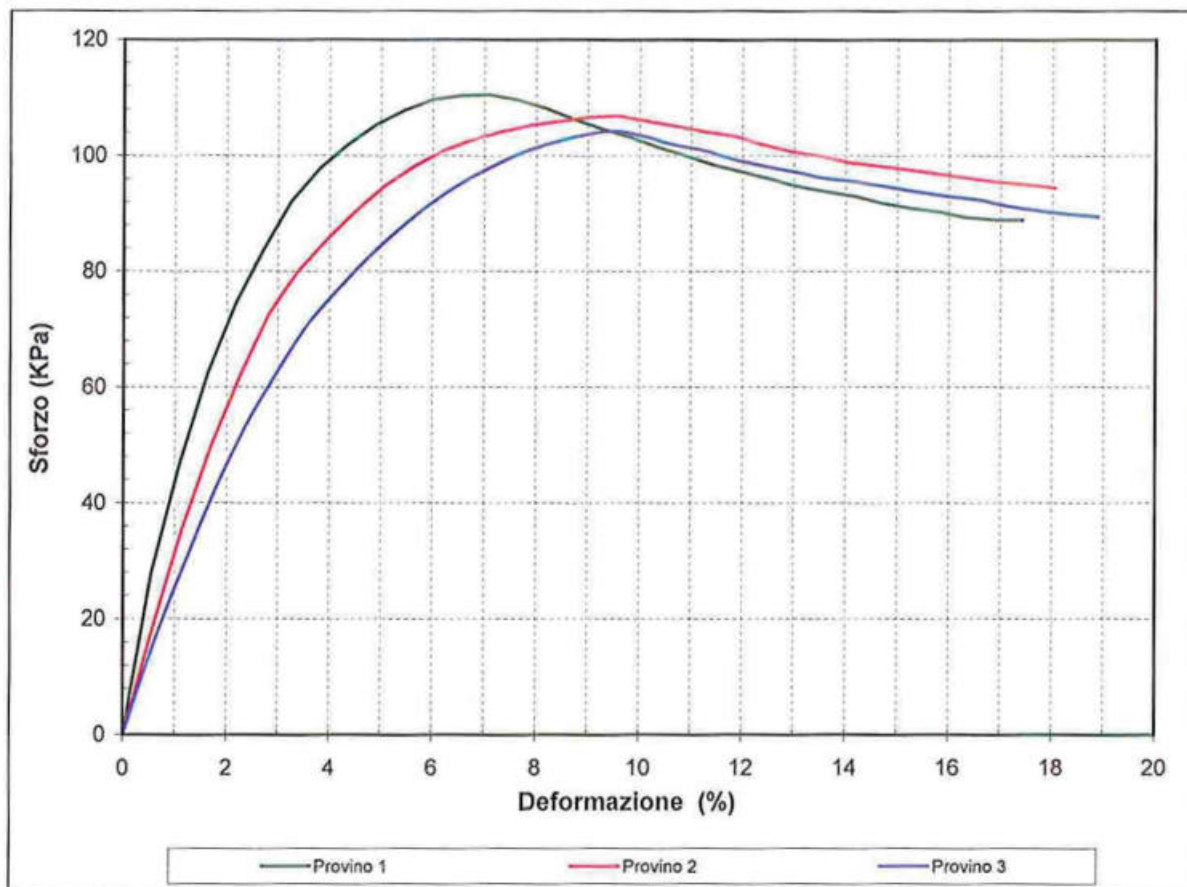
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1837-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S2	C1	18,00-18,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 3 di 6

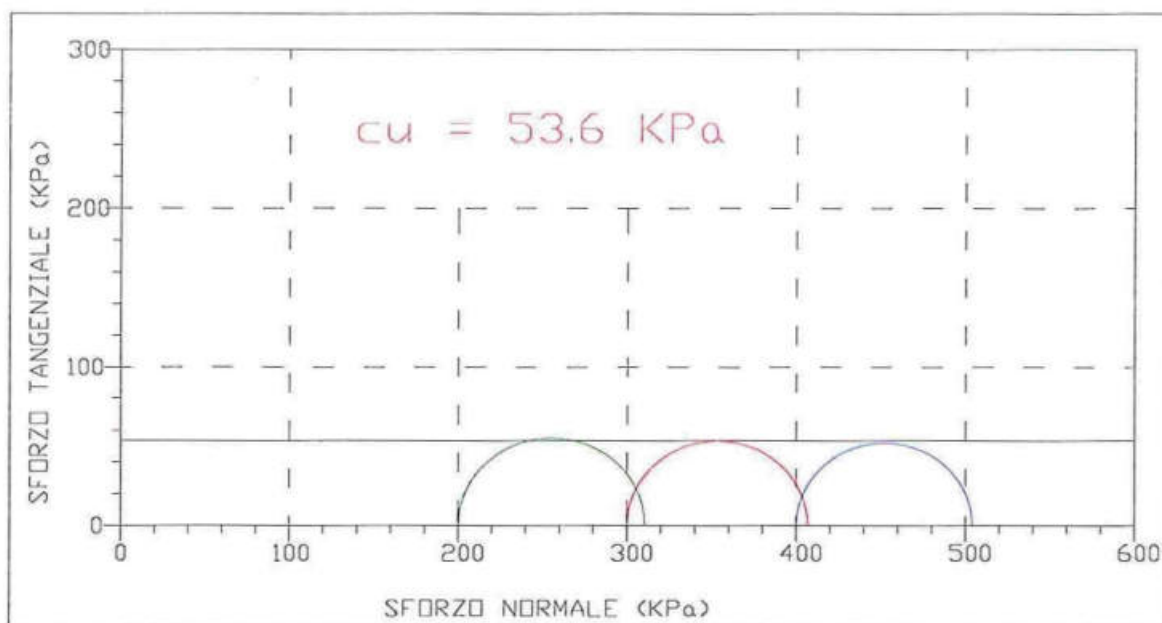
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1837-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S2	C1	18,00-18,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico Sperimentatore
Dr Geol. P. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

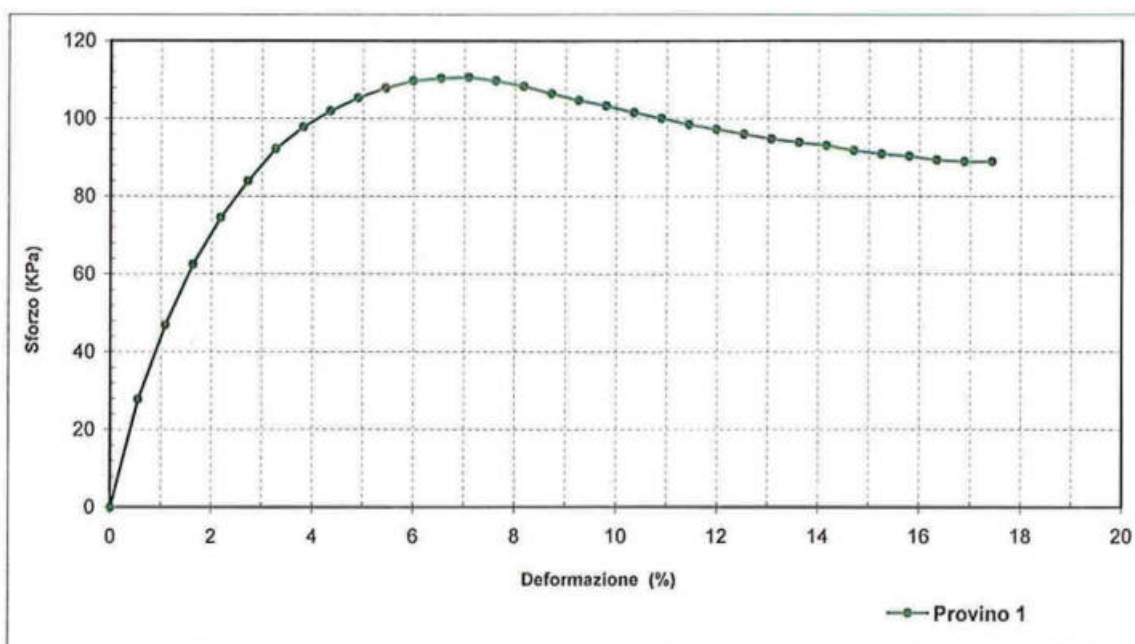
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 4 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S2	C1	18,00-18,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	5,99	109,6	23	11,98	97,2															
2	0,54	27,8	13	6,54	110,3	24	12,53	96,0															
3	1,09	46,9	14	7,08	110,5	25	13,07	94,7															
4	1,63	62,5	15	7,62	109,6	26	13,62	93,8															
5	2,18	74,5	16	8,17	108,2	27	14,16	93,0															
6	2,72	83,9	17	8,71	106,3	28	14,70	91,8															
7	3,27	92,2	18	9,26	104,6	29	15,25	90,9															
8	3,81	97,8	19	9,80	103,2	30	15,79	90,3															
9	4,36	101,9	20	10,35	101,5	31	16,34	89,3															
10	4,90	105,3	21	10,89	100,0	32	16,88	88,9															
11	5,45	107,8	22	11,44	98,4	33	17,43	88,9															



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	200
Deformazione	%	7,08
Sforzo max	KPa	110,5

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. E. Madone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

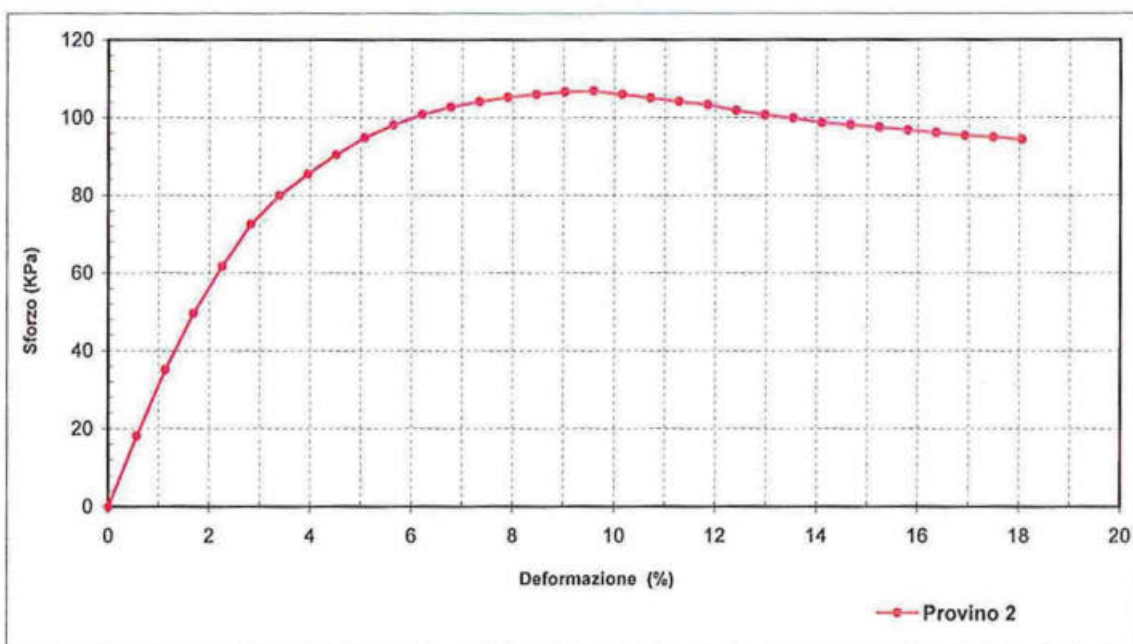
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 5 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S2	C1	18,00-18,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	6,21	100,9	23	12,41	101,9															
2	0,56	18,3	13	6,77	102,8	24	12,98	100,7															
3	1,13	35,3	14	7,34	104,2	25	13,54	99,9															
4	1,69	49,8	15	7,90	105,3	26	14,11	98,8															
5	2,26	61,9	16	8,46	106,0	27	14,67	98,2															
6	2,82	72,7	17	9,03	106,7	28	15,24	97,6															
7	3,39	80,0	18	9,59	106,9	29	15,80	96,9															
8	3,95	85,6	19	10,16	106,0	30	16,36	96,2															
9	4,51	90,5	20	10,72	105,1	31	16,93	95,5															
10	5,08	94,9	21	11,29	104,2	32	17,49	95,1															
11	5,64	98,2	22	11,85	103,4	33	18,06	94,5															



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	300
Deformazione	%	9,59
Sforzo max	KPa	106,9

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

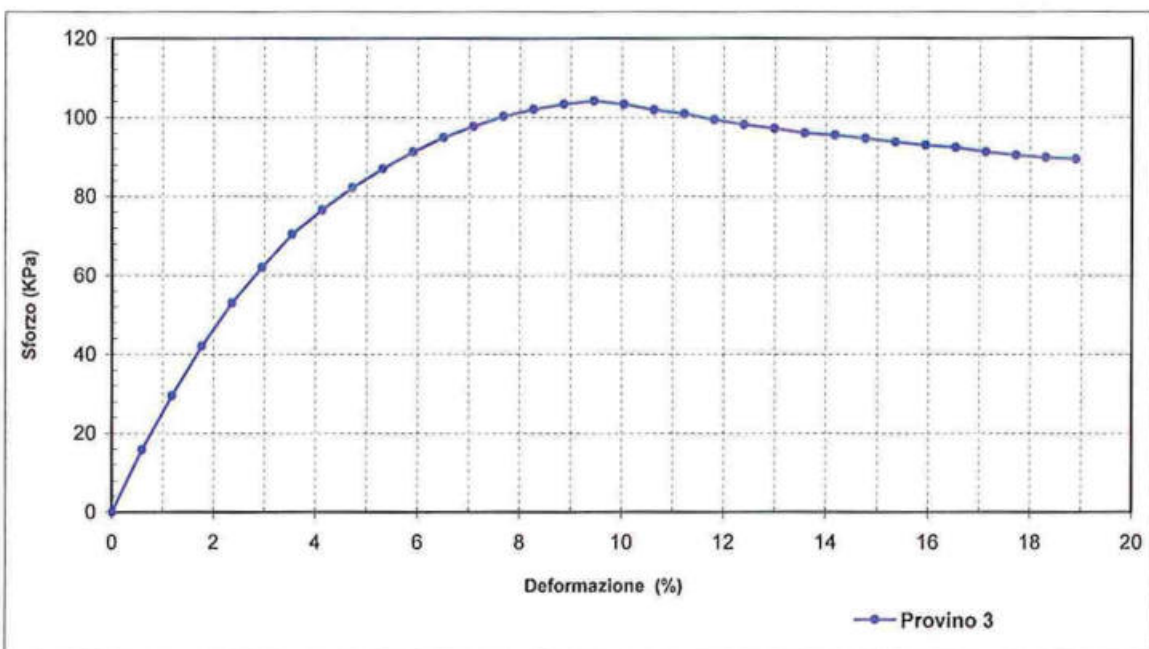
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 6 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S2	C1	18,00-18,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	6,50	94,9	23	12,99	97,2									
2	0,59	15,8	13	7,09	97,8	24	13,58	96,1									
3	1,18	29,5	14	7,68	100,3	25	14,17	95,5									
4	1,77	42,1	15	8,27	102,1	26	14,76	94,7									
5	2,36	53,1	16	8,86	103,4	27	15,35	93,8									
6	2,95	62,1	17	9,45	104,2	28	15,94	93,0									
7	3,54	70,4	18	10,04	103,4	29	16,54	92,4									
8	4,13	76,6	19	10,63	101,9	30	17,13	91,3									
9	4,72	82,2	20	11,22	100,9	31	17,72	90,5									
10	5,31	87,0	21	11,81	99,4	32	18,31	89,9									
11	5,91	91,3	22	12,40	98,2	33	18,90	89,5									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	400
Deformazione	%	9,45
Sforzo max	KPa	104,2

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Norma di riferimento: - ASTM D 2488-00

MC-41 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1838-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: LGEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

DATI GENERALI

Contenitore:	Fustella	Pocket penetrometer Test (MPa)	***
Diametro (cm):	9,5	Pocket vane Test (MPa)	***
Lunghezza (cm):	47,0	Classe di Qualità (AGI)	Q5
Peso netto campione estratto (N)	61,7	Colore (Tabella colori Munsell)	2,5Y Light Olive Brown 5/4

PROVE SPEDITIVE

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso sabbioso di colore marrone grigiastro, consistente.

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Norma di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-1, 2, 3 - ASTM D854 - ASTM D2216

MC-01 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1839-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

RISULTATI DELLE PROVE

Grandezze indici rilevate in laboratorio

γ_n	Peso dell'unità di volume naturale	KN/m ³	19,15
γ_s	Peso specifico dei granuli	KN/m ³	26,51
w	Contenuto di acqua naturale	%	25,51

Grandezze indici derivate analiticamente

γ_d	Peso dell'unità di volume secco	KN/m ³	15,26
n	Porosità	%	42,43
e	Indice dei vuoti	---	0,74
s_r	Grado di saturazione	%	93,54
γ_{sat}	Peso dell'unità di volume saturo	KN/m ³	19,42
γ'	Peso dell'unità di volume sommerso	KN/m ³	9,62

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

ANALISI GRANULOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - ASTM D422 - CNR 23

MC - 03 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

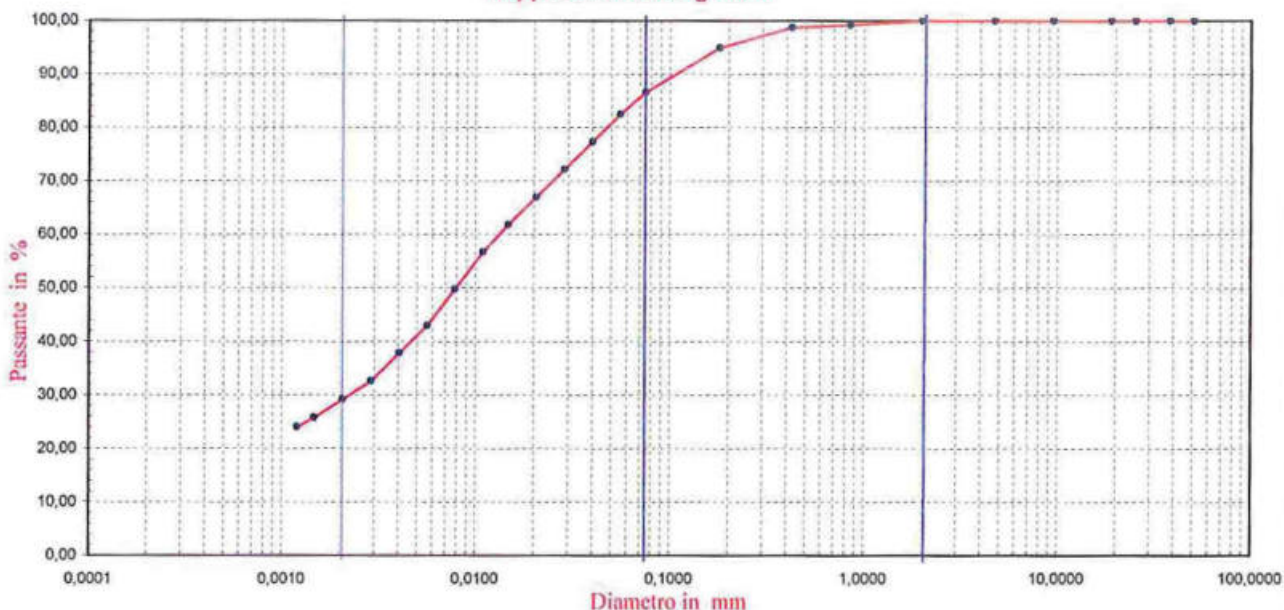
Certificato n°: 1840-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA

Diametro (mm)	50,00	37,50	25,40	19,00	9,50	4,75	2,00	0,85	0,425	0,180	0,075
Passante (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,25	98,77	94,92	86,59

SEDIMENTAZIONE

D. (mm)	0,0556	0,0399	0,0286	0,0206	0,0147	0,0109	0,0079	0,0057	0,0040	0,0029	0,0021	0,0015	0,0012
P. (%)	82,46	77,30	72,15	67,00	61,84	56,69	49,82	42,95	37,79	32,64	29,20	25,77	24,05

Composizione granulometrica				Definizione granulometrica:	
Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)	Limo con argilla sabbioso	
0,00	17,54	53,25	29,20		

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

LIMITI DI ATTERBERG

Norma di riferimento: CNR UNI 10014 - UNI CEN ISO/TS 17892-12

MC - 04 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°:
del:

TR 253/17
21.08.2017

Certificato n°: 1841-2017
Data certificato: 28.08.2017

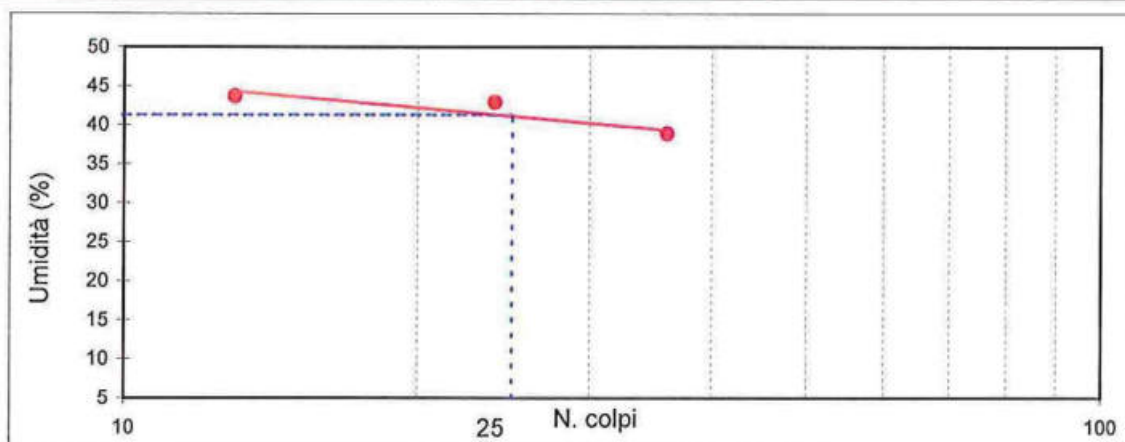
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Limite Liquido (LL)

Determinazione		P1	P2	P3	P4
Umidità	%	43,75	42,97	38,95	
N. colpi	n	13	24	36	
LL		41,29			



Limite Plastico (LP)

Determinazione		P1	P2
Umidità	%	25,92	25,88
LP	media	25,90	

Indice di Plasticità (IP) - (LL-LP)

IP	15,39
-----------	--------------

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1842-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Tipo di prova	Consolidata drenata	
Velocità di prova	0,0108	mm/min

Caratteristiche del campione

	Sezione (cm ²)	Altezza iniziale (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	Contenuto acqua iniziale (%)	Contenuto acqua finale (%)
Provino 1	36,00	23,00	19,07	25,42	26,51
Provino 2	36,00	23,00	19,23	25,59	25,37
Provino 3	36,00	23,00	19,16	25,44	24,38

Fase di consolidazione

	Tempo (ore)	Carico applicato (KPa)	Cedimento (mm)
Provino 1	24	50	0,34
Provino 2	24	100	0,60
Provino 3	24	150	1,01

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S277-01/ZAD/0004

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 2 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1842-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Dati relativi al provino 1

σ_v 50 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
20	0,22	0,021	0,022	6,1										
40	0,43	0,038	0,041	11,3										
60	0,65	0,054	0,062	17,2										
80	0,86	0,072	0,078	21,8										
100	1,08	0,087	0,093	25,9										
120	1,30	0,100	0,106	29,6										
140	1,51	0,113	0,118	32,9										
160	1,73	0,125	0,128	35,5										
180	1,94	0,137	0,134	37,2										
200	2,16	0,147	0,138	38,3										
220	2,38	0,158	0,140	39,0										
240	2,59	0,170	0,142	39,4										
260	2,81	0,182	0,141	39,2										
280	3,02	0,191	0,140	38,9										
300	3,24	0,201	0,138	38,4										
320	3,46	0,211	0,136	37,9										
340	3,67	0,221	0,134	37,3										
360	3,89	0,229	0,132	36,7										
380	4,10	0,236	0,130	36,0										
400	4,32	0,245	0,128	35,5										
420	4,54	0,253	0,126	34,9										
440	4,75	0,261	0,124	34,6										
460	4,97	0,268	0,123	34,3										
480	5,18	0,273	0,122	34,0										
500	5,40	0,278	0,122	33,9										
520	5,62	0,282	0,121	33,7										
540	5,83	0,284	0,121	33,6										

Pressione a rottura 39,4 (KPa)
Deformazione a rottura 2,59 (mm)

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 3 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1842-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Dati relativi al provino 2

σ_v 100 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
20	0,22	0,039	0,041	11,5										
40	0,43	0,067	0,073	20,4										
60	0,65	0,095	0,104	28,9										
80	0,86	0,116	0,126	35,1										
100	1,08	0,136	0,149	41,5										
120	1,30	0,152	0,168	46,8										
140	1,51	0,169	0,185	51,3										
160	1,73	0,183	0,198	55,0										
180	1,94	0,197	0,207	57,6										
200	2,16	0,209	0,216	59,9										
220	2,38	0,222	0,221	61,4										
240	2,59	0,233	0,226	62,8										
260	2,81	0,245	0,229	63,6										
280	3,02	0,254	0,230	64,0										
300	3,24	0,264	0,229	63,6										
320	3,46	0,274	0,227	63,1										
340	3,67	0,283	0,225	62,5										
360	3,89	0,292	0,222	61,8										
380	4,10	0,301	0,220	61,1										
400	4,32	0,310	0,217	60,4										
420	4,54	0,318	0,215	59,6										
440	4,75	0,324	0,213	59,2										
460	4,97	0,330	0,212	58,8										
480	5,18	0,334	0,210	58,2										
500	5,40	0,339	0,208	57,7										
520	5,62	0,343	0,206	57,2										
540	5,83	0,346	0,204	56,7										

Pressione a rottura	64,0	(KPa)
Deformazione a rottura	3,02	(mm)

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F.MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 4 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°:

1842-2017

del: 21.08.2017

Data certificato:

28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Dati relativi al provino 3

σ_v 150 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
20	0,22	0,058	0,070	19,4										
40	0,43	0,098	0,119	33,1										
60	0,65	0,131	0,160	44,5										
80	0,86	0,154	0,193	53,7										
100	1,08	0,178	0,219	60,7										
120	1,30	0,197	0,243	67,5										
140	1,51	0,215	0,260	72,1										
160	1,73	0,231	0,276	76,6										
180	1,94	0,245	0,287	79,8										
200	2,16	0,259	0,297	82,4										
220	2,38	0,268	0,306	84,9										
240	2,59	0,280	0,311	86,5										
260	2,81	0,290	0,315	87,5										
280	3,02	0,300	0,319	88,7										
300	3,24	0,309	0,320	88,9										
320	3,46	0,319	0,317	88,0										
340	3,67	0,331	0,314	87,1										
360	3,89	0,339	0,310	86,0										
380	4,10	0,350	0,307	85,3										
400	4,32	0,356	0,305	84,7										
420	4,54	0,365	0,302	84,0										
440	4,75	0,371	0,300	83,4										
460	4,97	0,377	0,299	83,0										
480	5,18	0,384	0,296	82,2										
500	5,40	0,390	0,294	81,8										
520	5,62	0,392	0,294	81,6										
540	5,83	0,395	0,293	81,4										

Pressione a rottura 88,9 (KPa)
Deformazione a rottura 3,24 (mm)

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1842-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

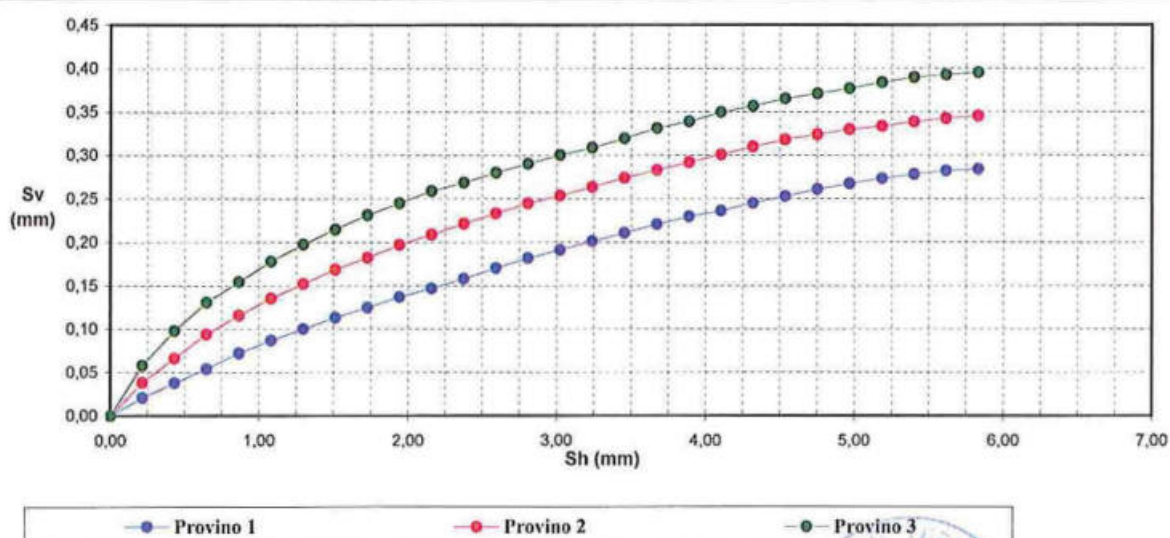
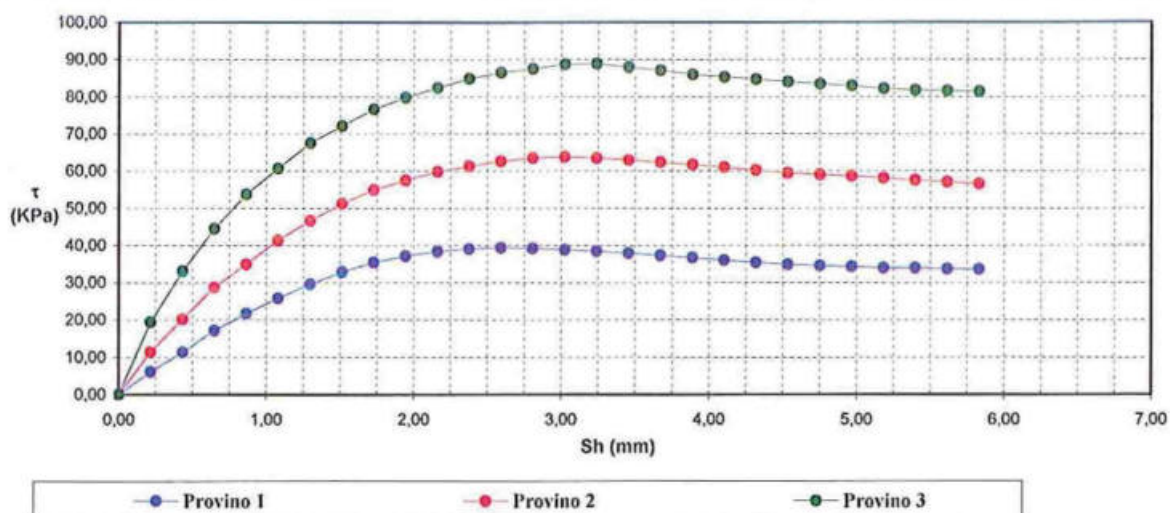
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1842-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

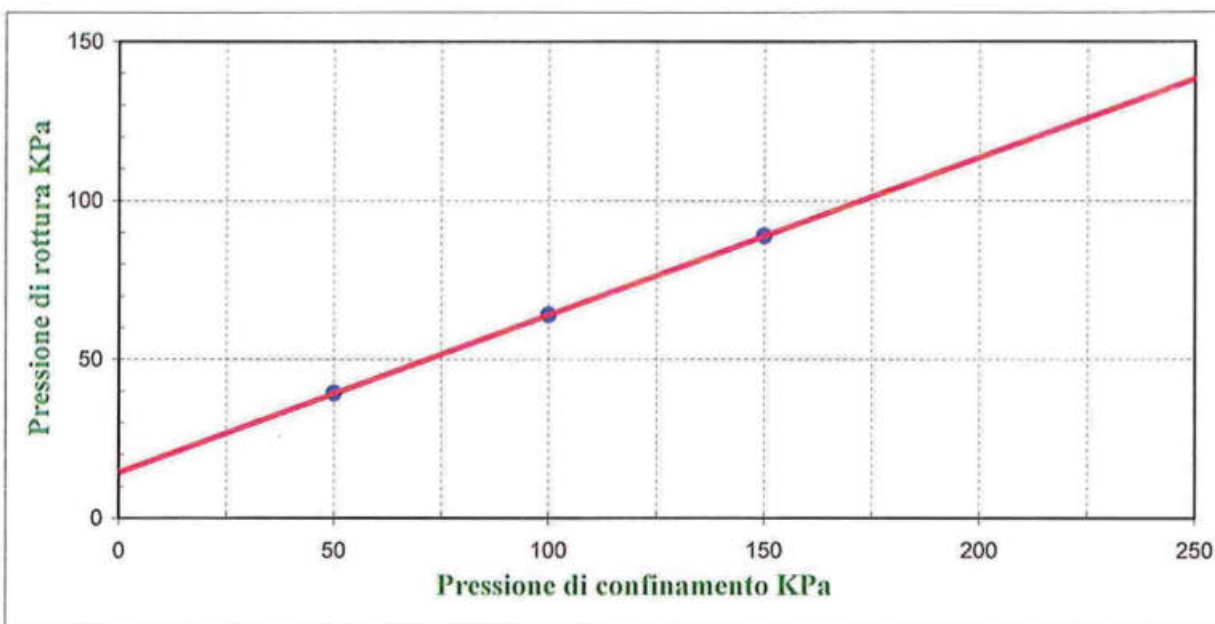
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	CI	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Parametri meccanici a rottura

	Press. di consolidazione (KPa)	Press. di rottura (KPa)	Def. a rottura (mm)
Provino 1	50,00	39,40	2,59
Provino 2	100,00	64,00	3,02
Provino 3	150,00	88,90	3,24



Risultati sperimentali

Angolo di attrito 26,34 Gradi
Coesione 14,60 KPa

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 1 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1843-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S3	C1	4,00-4,50	Indisturbato	10.08.2017

Tipo di prova:	Non consolidata non drenata (UU)		
Velocità di prova:	0,5	mm/min	

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

	Altezza (mm)	Diametro (mm)	Peso di volume (KN/m ³)	Contenuto d'acqua iniziale (%)
Provino 1	76,2	38,1	19,18	25,44
Provino 2	76,2	38,1	19,14	25,53
Provino 3	76,2	38,1	19,17	25,39

VALORI A ROTTURA

	Sforzo (KPa)	Deformazione (%)	Pressione di confinamento (KPa)	Contenuto d'acqua finale (%)
Provino 1	223,5	9,97	50	***
Provino 2	227,3	11,26	100	***
Provino 3	230,5	11,55	150	***

Risultati sperimentali

Coesione non drenata:	113,6	(KPa)
-----------------------	-------	-------

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S301/AB/0017

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. E. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 2 di 6

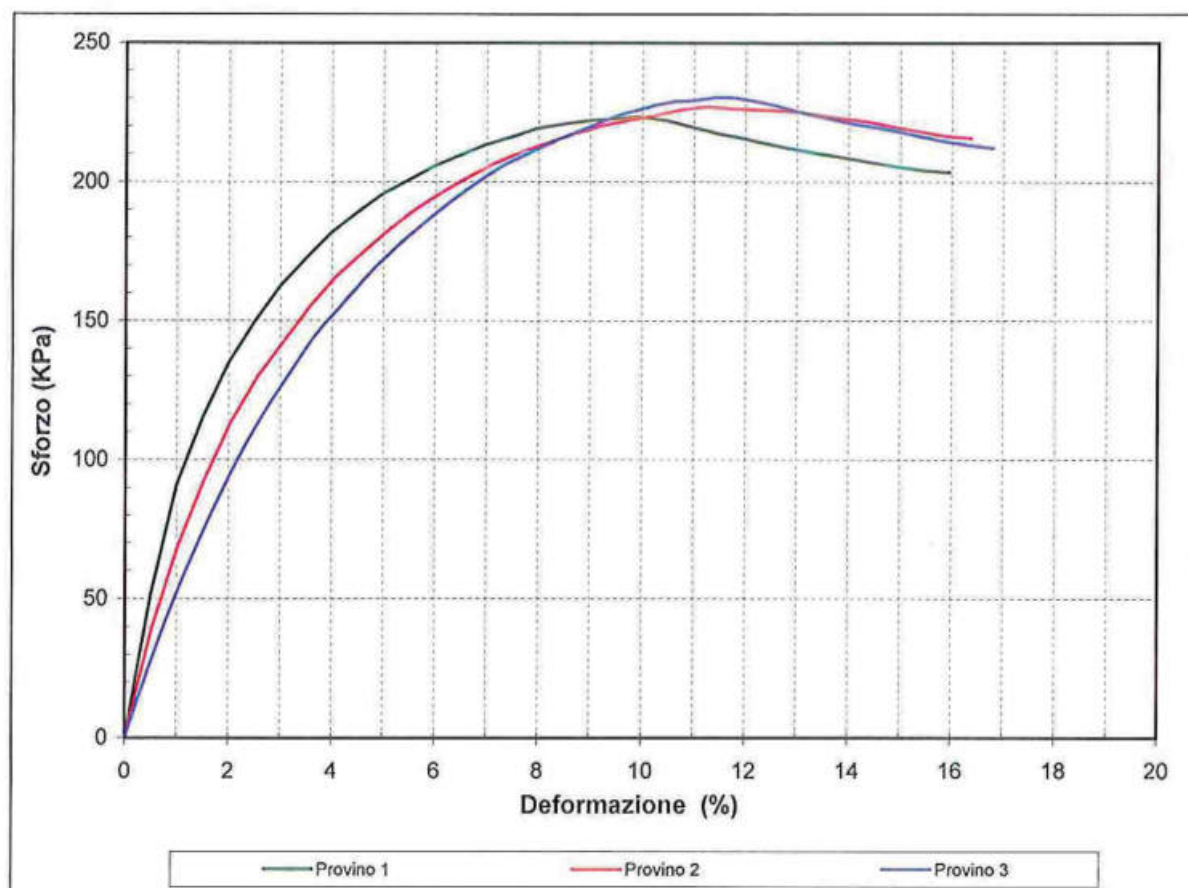
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1843-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S3	C1	4,00-4,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. R. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 3 di 6

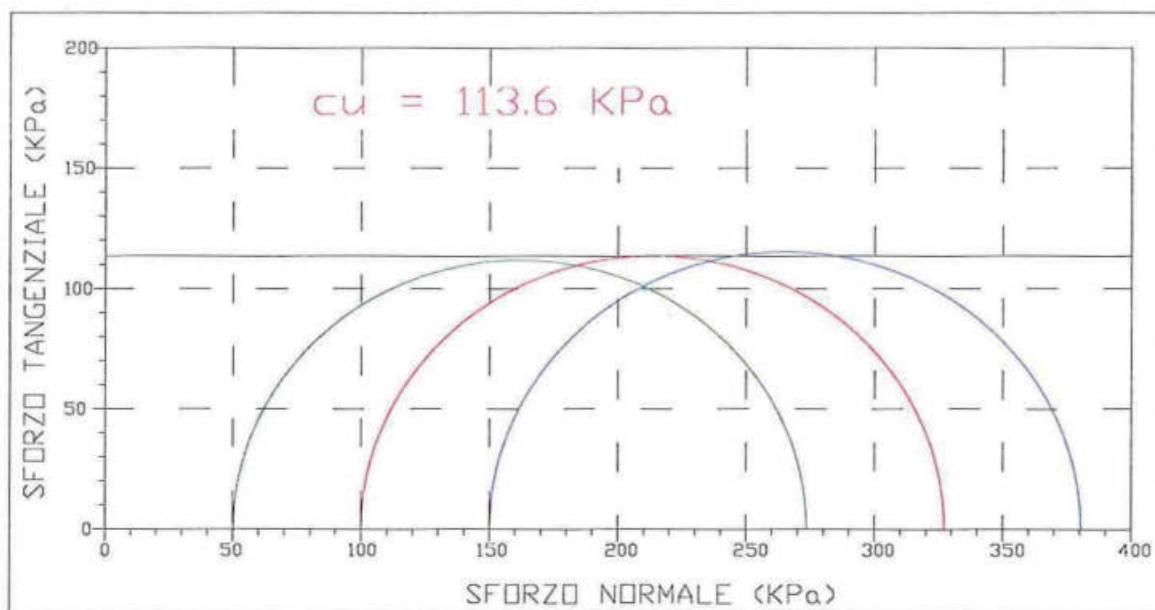
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1843-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S3	C1	4,00-4,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

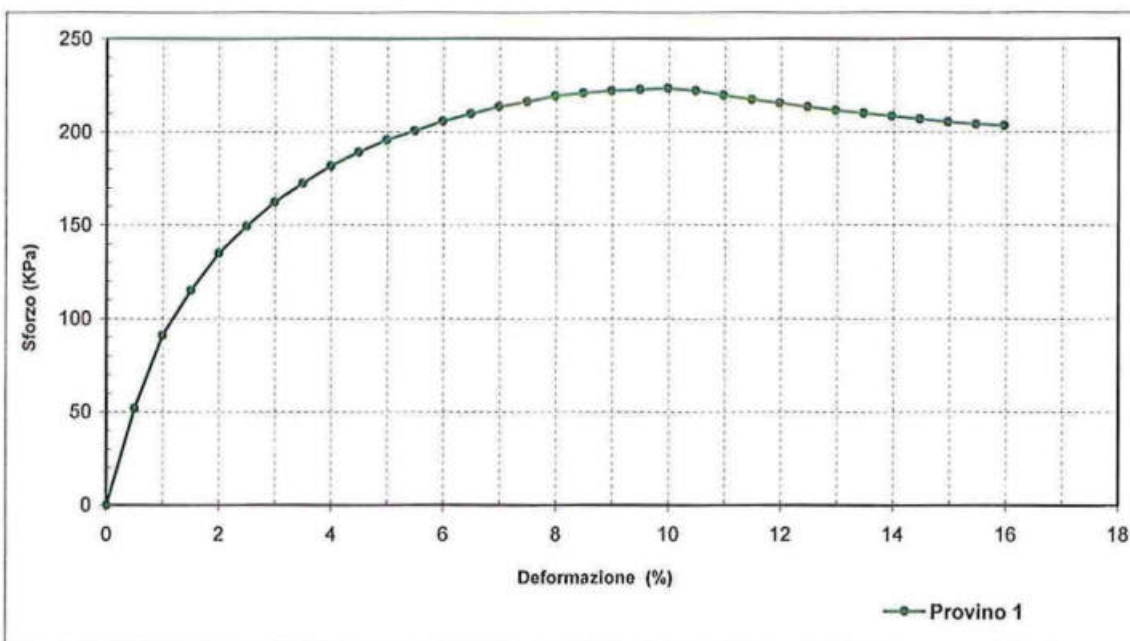
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 4 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S3	C1	4,00-4,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	5,49	200,7	23	10,97	219,7									
2	0,50	51,9	13	5,98	205,8	24	11,47	217,4									
3	1,00	91,1	14	6,48	209,7	25	11,97	215,5									
4	1,50	115,1	15	6,98	213,5	26	12,47	213,5									
5	1,99	134,9	16	7,48	216,2	27	12,97	211,6									
6	2,49	149,6	17	7,98	219,3	28	13,46	210,0									
7	2,99	162,4	18	8,48	220,9	29	13,96	208,5									
8	3,49	172,5	19	8,98	222,1	30	14,46	206,9									
9	3,99	181,8	20	9,48	222,8	31	14,96	205,4									
10	4,49	189,1	21	9,97	223,5	32	15,46	204,2									
11	4,99	195,7	22	10,47	222,1	33	15,96	203,5									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	50
Deformazione	%	9,97
Sforzo max	KPa	223,5

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Mattone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

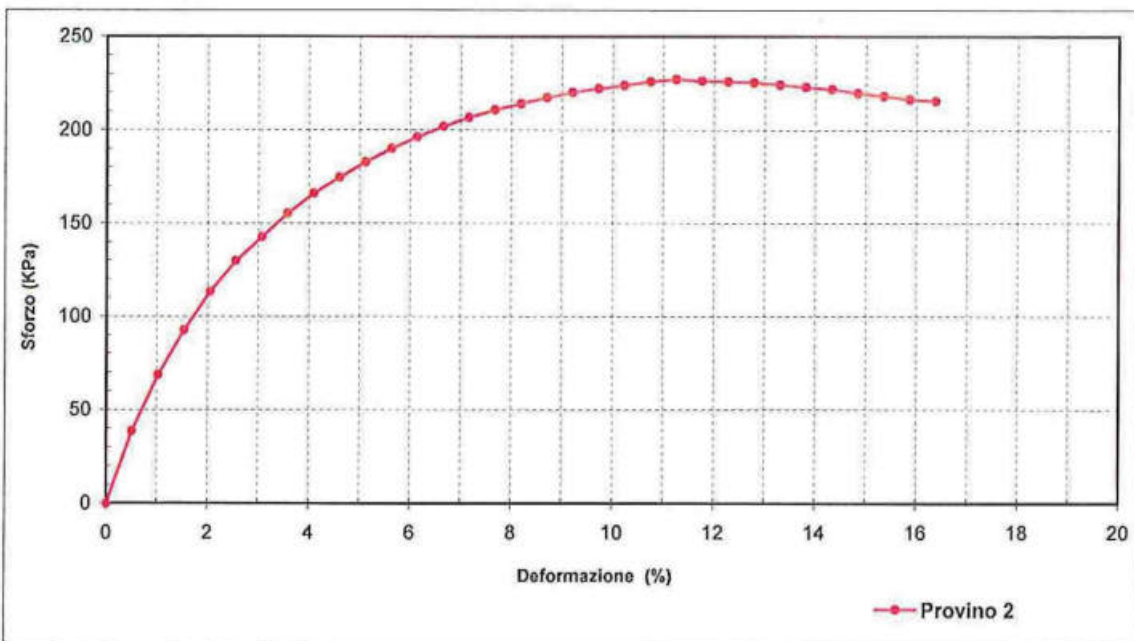
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 5 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S3	C1	4,00-4,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	5,63	190,4	23	11,26	227,3									
2	0,51	39,0	13	6,14	196,5	24	11,77	226,5									
3	1,02	69,0	14	6,65	202,1	25	12,28	226,1									
4	1,54	93,0	15	7,17	207,0	26	12,80	225,7									
5	2,05	113,7	16	7,68	211,1	27	13,31	224,5									
6	2,56	129,9	17	8,19	214,3	28	13,82	223,2									
7	3,07	142,9	18	8,70	217,6	29	14,33	222,0									
8	3,58	155,5	19	9,21	220,4	30	14,84	220,0									
9	4,09	166,4	20	9,72	222,4	31	15,35	218,4									
10	4,61	174,9	21	10,24	224,1	32	15,87	216,7									
11	5,12	183,1	22	10,75	226,1	33	16,38	215,9									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	100
Deformazione	%	11,26
Sforzo max	KPa	227,3

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

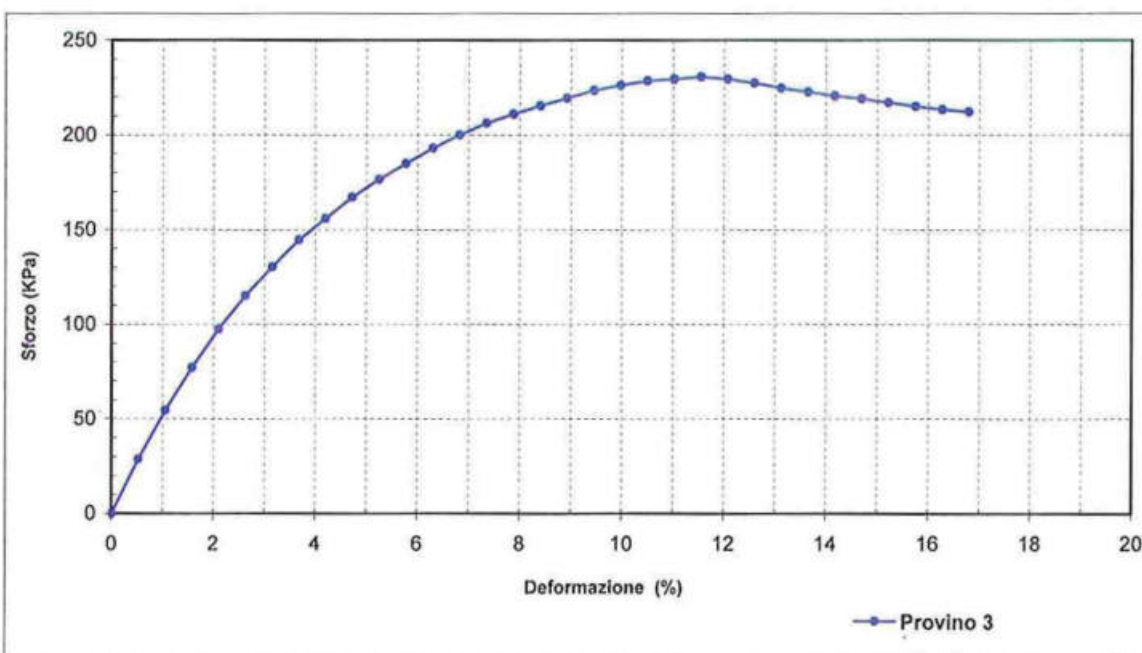
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 6 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S3	C1	4,00-4,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	5,77	185,0	23	11,55	230,5									
2	0,52	28,8	13	6,30	193,0	24	12,07	229,4									
3	1,05	54,4	14	6,82	200,0	25	12,60	227,4									
4	1,57	77,1	15	7,35	206,2	26	13,12	224,6									
5	2,10	97,5	16	7,87	211,0	27	13,65	222,6									
6	2,62	115,1	17	8,40	215,4	28	14,17	220,6									
7	3,15	130,3	18	8,92	219,4	29	14,70	219,0									
8	3,67	144,7	19	9,45	223,4	30	15,22	217,0									
9	4,20	155,9	20	9,97	226,2	31	15,75	215,0									
10	4,72	167,1	21	10,50	228,6	32	16,27	213,4									
11	5,25	176,6	22	11,02	229,4	33	16,80	212,2									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	150
Deformazione	%	11,55
Sforzo max	KPa	230,5

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Norma di riferimento: - ASTM D 2488-00

MC-41 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017
Certificato n°: 1844-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

DATI GENERALI

PROVE SPEDITIVE

Contenitore:	Fustella	Pocket penetrometer Test (MPa)	***
Diametro (cm):	9,5	Pocket vane Test (MPa)	***
Lunghezza (cm):	47,0	Classe di Qualità (AGI)	Q5
Peso netto campione estratto (N)	62,0	Colore (Tabella colori Munsell)	Gley 1 Gray 5/N

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso di colore grigio, consistente.

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Norma di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-1, 2, 3 - ASTM D854 - ASTM D2216

MC-01 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1845-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

RISULTATI DELLE PROVE

Grandezze indici rilevate in laboratorio

γ_n	Peso dell'unità di volume naturale	KN/m ³	18,68
γ_s	Peso specifico dei granuli	KN/m ³	26,64
w	Contenuto di acqua naturale	%	27,00

Grandezze indici derivate analiticamente

γ_d	Peso dell'unità di volume secco	KN/m ³	14,71
n	Porosità	%	44,78
e	Indice dei vuoti	---	0,81
s_r	Grado di saturazione	%	90,45
γ_{sat}	Peso dell'unità di volume saturo	KN/m ³	19,10
γ'	Peso dell'unità di volume sommerso	KN/m ³	9,30

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

ANALISI GRANULOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - ASTM D422 - CNR 23

MC - 03 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

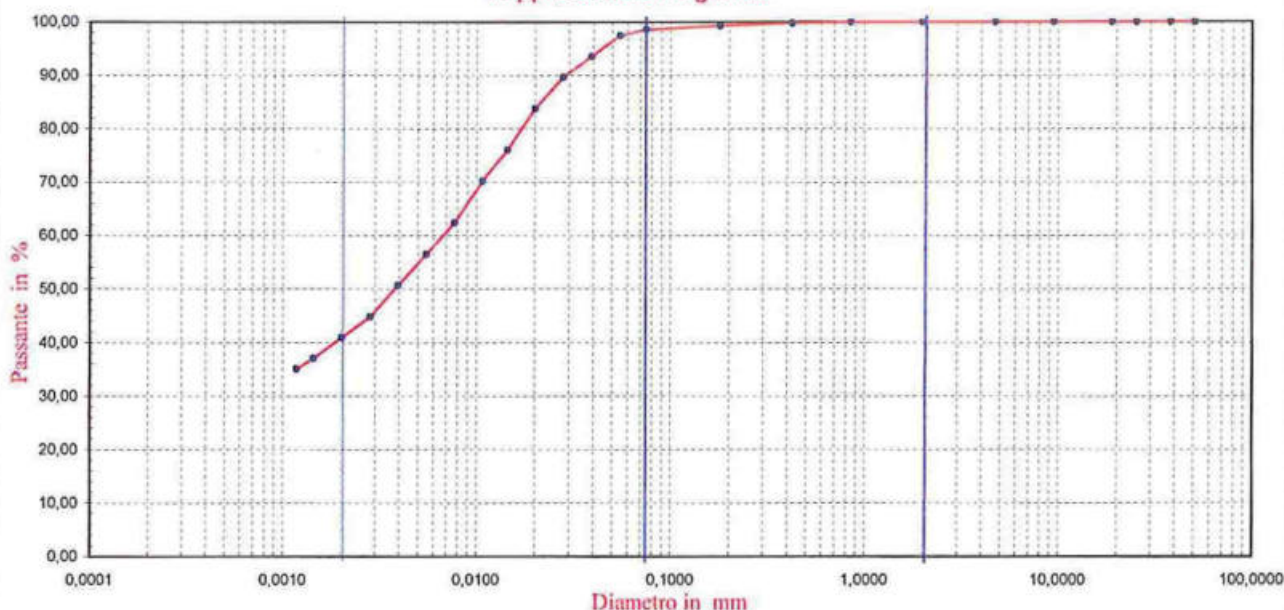
Certificato n°: **1846-2017**
Data certificato: **28.08.2017**

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA

Diametro (mm)	50,00	37,50	25,40	19,00	9,50	4,75	2,00	0,85	0,425	0,180	0,075
Passante (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,77	99,27	98,51

SEDIMENTAZIONE

D. (mm)	0,0548	0,0391	0,0280	0,0201	0,0145	0,0107	0,0077	0,0055	0,0040	0,0028	0,0020	0,0014	0,0012
P. (%)	97,44	93,54	89,64	83,80	76,00	70,15	62,36	56,51	50,67	44,82	40,92	37,03	35,08

Composizione granulometrica				Definizione granulometrica:	
Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)	Limo con argilla	
0,00	2,56	56,51	40,92		

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

LIMITI DI ATTERBERG

Norma di riferimento: CNR UNI 10014 - UNI CEN ISO/TS 17892-12

MC - 04 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1847-2017
Data certificato: 28.08.2017

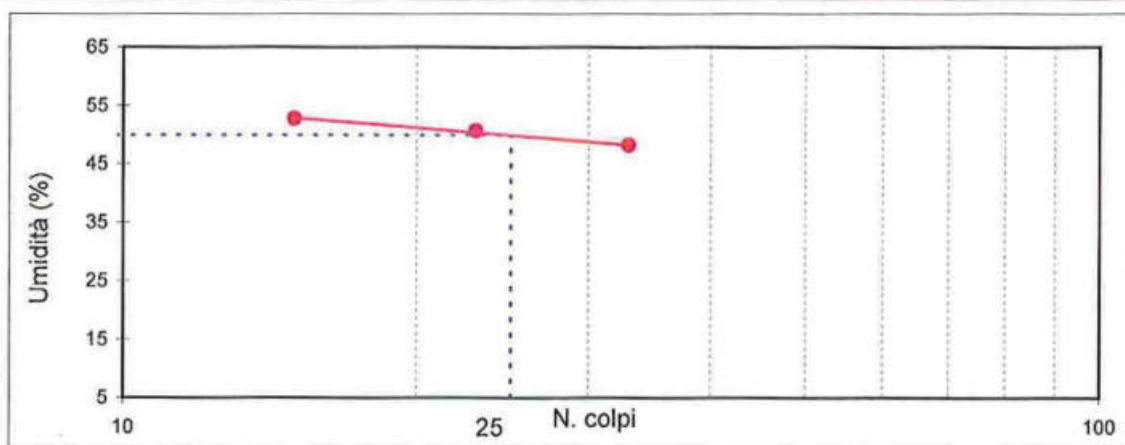
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Limite Liquido (LL)

Determinazione		P1	P2	P3	P4
Umidità	%	52,77	50,70	48,21	
N. colpi	n	15	23	33	
LL		49,91			



Limite Plastico (LP)

Determinazione		P1	P2
Umidità	%	30,65	30,67
LP	media	30,66	

Indice di Plasticità (IP) - (LL-LP)

IP	19,25
-----------	--------------

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1848-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Tipo di prova	Consolidata drenata	
Velocità di prova	0,0076	mm/min

Caratteristiche del campione

	Sezione (cm ²)	Altezza iniziale (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	Contenuto acqua iniziale (%)	Contenuto acqua finale (%)
Provino 1	36,00	23,00	18,65	27,03	28,68
Provino 2	36,00	23,00	18,60	26,97	28,04
Provino 3	36,00	23,00	18,80	27,22	26,51

Fase di consolidazione

	Tempo (ore)	Carico applicato (KPa)	Cedimento (mm)
Provino 1	24	100	0,44
Provino 2	24	200	0,71
Provino 3	24	300	1,04

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S277-01N/AE/0009

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. R. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 2 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1848-2017
Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Dati relativi al provino 1

σ_v 100 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
30	0,23	0,021	0,031	8,5										
60	0,46	0,038	0,057	15,8										
90	0,68	0,054	0,079	22,0										
120	0,91	0,072	0,102	28,2										
150	1,14	0,087	0,122	34,0										
180	1,37	0,100	0,143	39,7										
210	1,60	0,113	0,160	44,5										
240	1,82	0,125	0,175	48,6										
270	2,05	0,137	0,187	51,9										
300	2,28	0,147	0,196	54,5										
330	2,51	0,158	0,203	56,3										
360	2,74	0,170	0,208	57,8										
390	2,96	0,180	0,212	58,9										
420	3,19	0,189	0,214	59,5										
450	3,42	0,197	0,216	59,9										
480	3,65	0,204	0,217	60,3										
510	3,88	0,213	0,215	59,6										
540	4,10	0,220	0,211	58,7										
570	4,33	0,226	0,207	57,4										
600	4,56	0,232	0,203	56,5										
630	4,79	0,236	0,200	55,5										
660	5,02	0,241	0,197	54,8										
690	5,24	0,244	0,196	54,4										
720	5,47	0,246	0,194	54,0										
750	5,70	0,250	0,192	53,3										

Pressione a rottura	60,3	(KPa)
Deformazione a rottura	3,65	(mm)

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsrli.it – p.e.c. info@pec.soiltestsrli.it
sito web www.soiltestsrli.it

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17

Certificato n°: 1848-2017

del: 21.08.2017

Data certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.

Committente: LA DORIA Spa

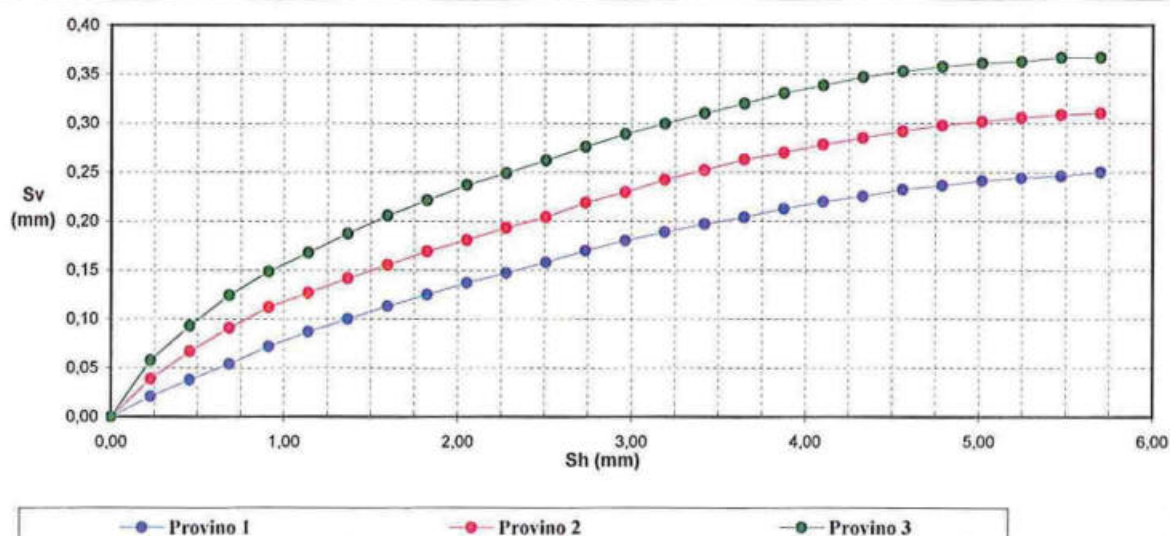
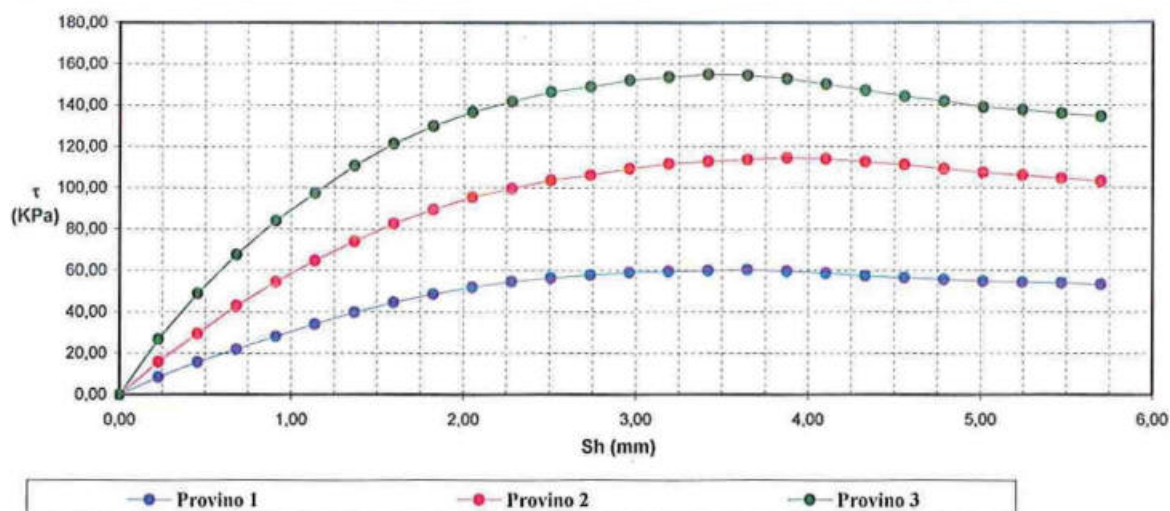
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."

Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)

Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1848-2017
Data certificato: 28.08.2017

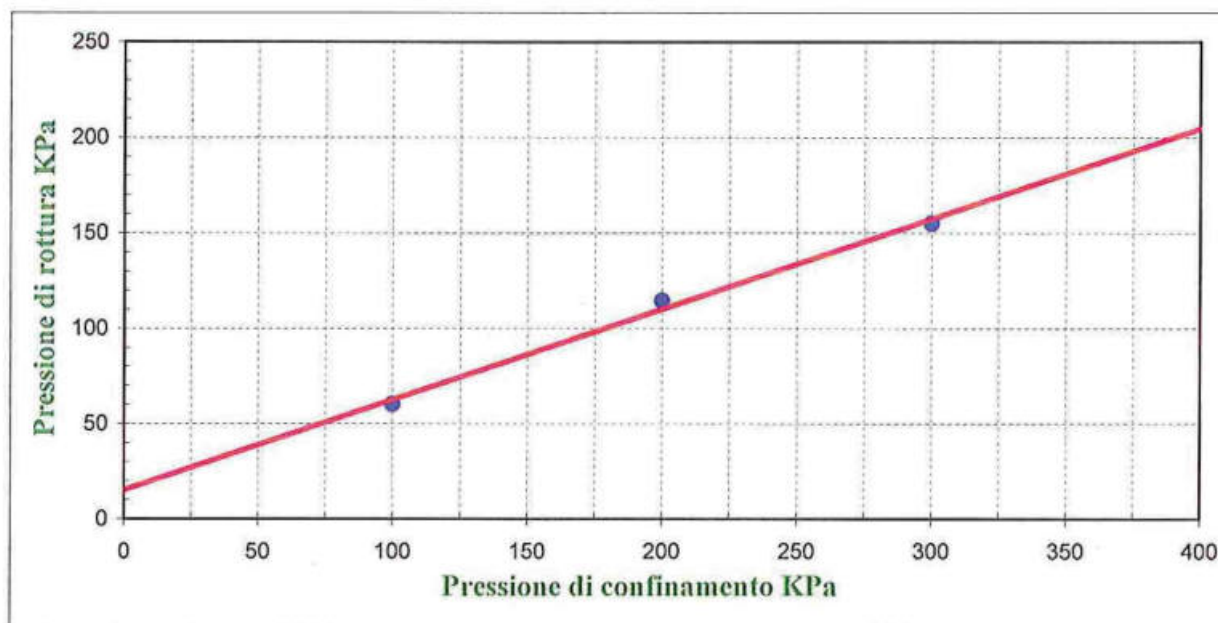
Richiedente: IGEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Parametri meccanici a rottura

	Press. di consolidazione (KPa)	Press. di rottura (KPa)	Def. a rottura (mm)
Provino 1	100,00	60,30	3,65
Provino 2	200,00	114,50	3,88
Provino 3	300,00	154,90	3,42



Risultati sperimentali

Angolo di attrito 25,31 Gradi
Coesione 15,30 KPa

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 1 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017
Certificato n°: 1849-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S4	C1	12,00-12,50	Indisturbato	11.08.2017

Tipo di prova: Non consolidata non drenata (UU)

Velocità di prova: 0,5 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

	Altezza (mm)	Diametro (mm)	Peso di volume (KN/m ³)	Contenuto d'acqua iniziale (%)
Provino 1	76,2	38,1	18,63	27,18
Provino 2	76,2	38,1	18,56	27,04
Provino 3	76,2	38,1	18,72	26,99

VALORI A ROTTURA

	Sforzo (KPa)	Deformazione (%)	Pressione di confinamento (KPa)	Contenuto d'acqua finale (%)
Provino 1	264,5	11,71	100	***
Provino 2	267,1	12,56	200	***
Provino 3	261,9	12,68	300	***

Risultati sperimentali

Coesione non drenata: 132,3 (KPa)

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S301/AB/0017

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Mantone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

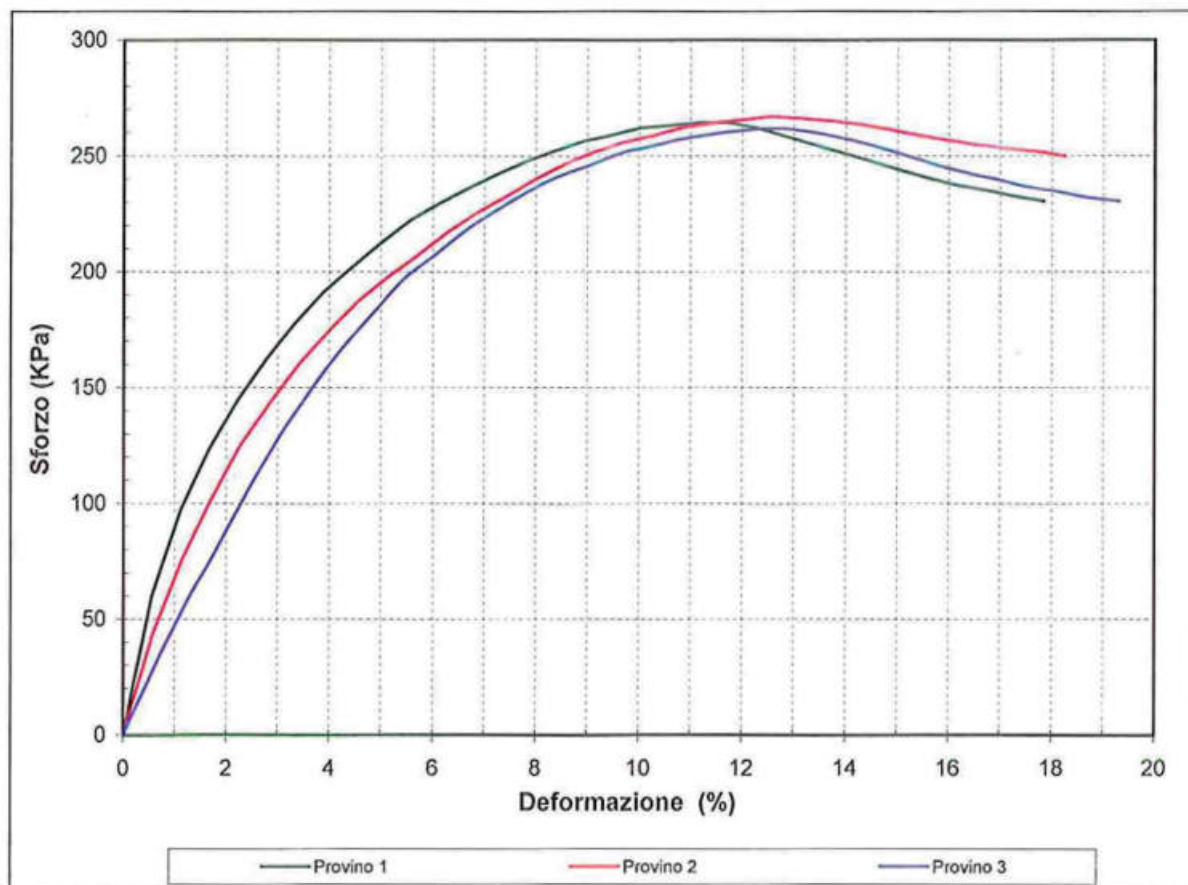
Pag 2 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1849-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE			
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S4	C1	12,00-12,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 3 di 6

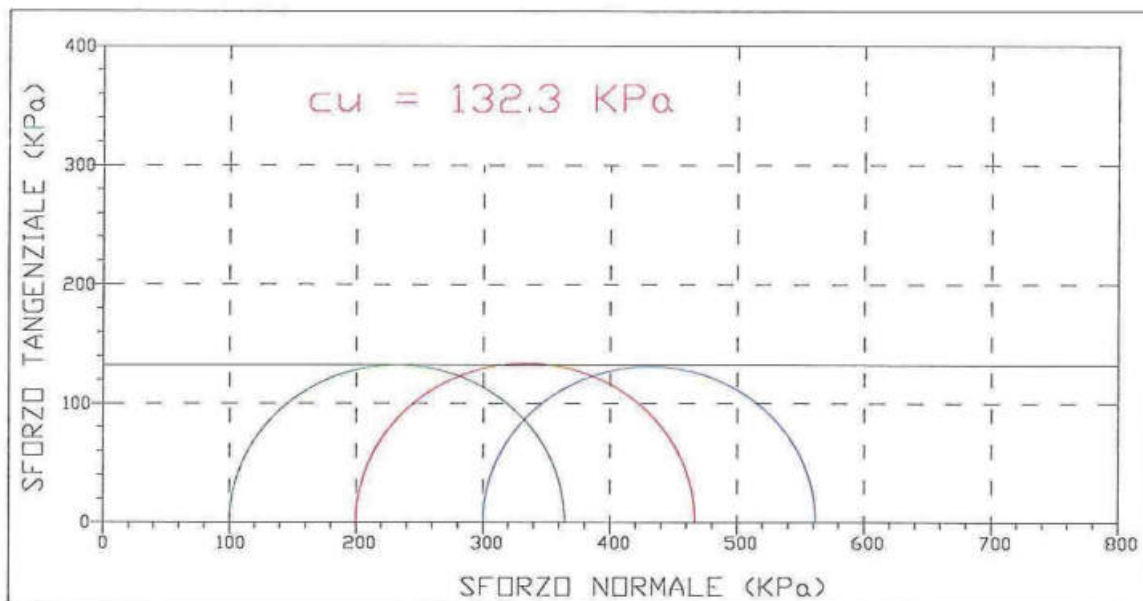
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1849-2017
Data Certificato: 28.08.2017

Richiedente: I.GEO Sas
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 22.08.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S4	C1	12,00-12,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. E. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

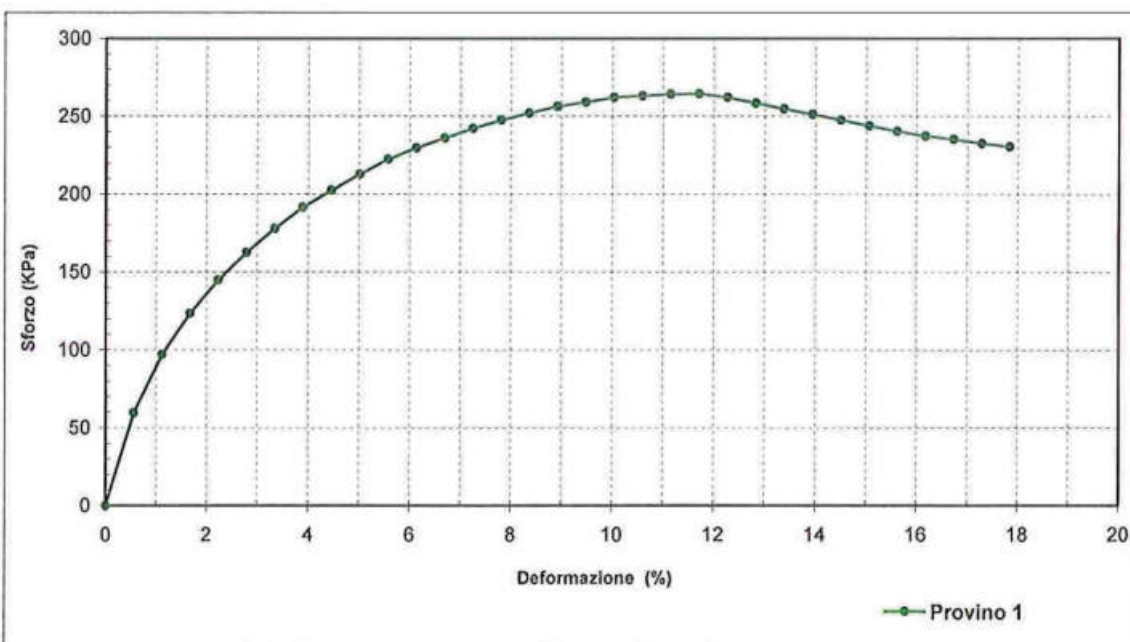
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 4 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S4	C1	12,00-12,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	6,14	229,7	23	12,27	262,1															
2	0,56	59,7	13	6,69	236,1	24	12,83	258,5															
3	1,12	97,1	14	7,25	242,1	25	13,39	254,8															
4	1,67	123,5	15	7,81	247,6	26	13,94	251,2															
5	2,23	144,8	16	8,37	252,1	27	14,50	247,6															
6	2,79	162,5	17	8,92	256,3	28	15,06	243,9															
7	3,35	178,0	18	9,48	259,0	29	15,62	240,3															
8	3,90	191,5	19	10,04	262,1	30	16,17	237,2															
9	4,46	202,4	20	10,60	263,1	31	16,73	235,1															
10	5,02	212,8	21	11,15	264,2	32	17,29	232,5															
11	5,58	222,4	22	11,71	264,5	33	17,85	230,4															



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	100
Deformazione	%	11,71
Sforzo max	KPa	264,5

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

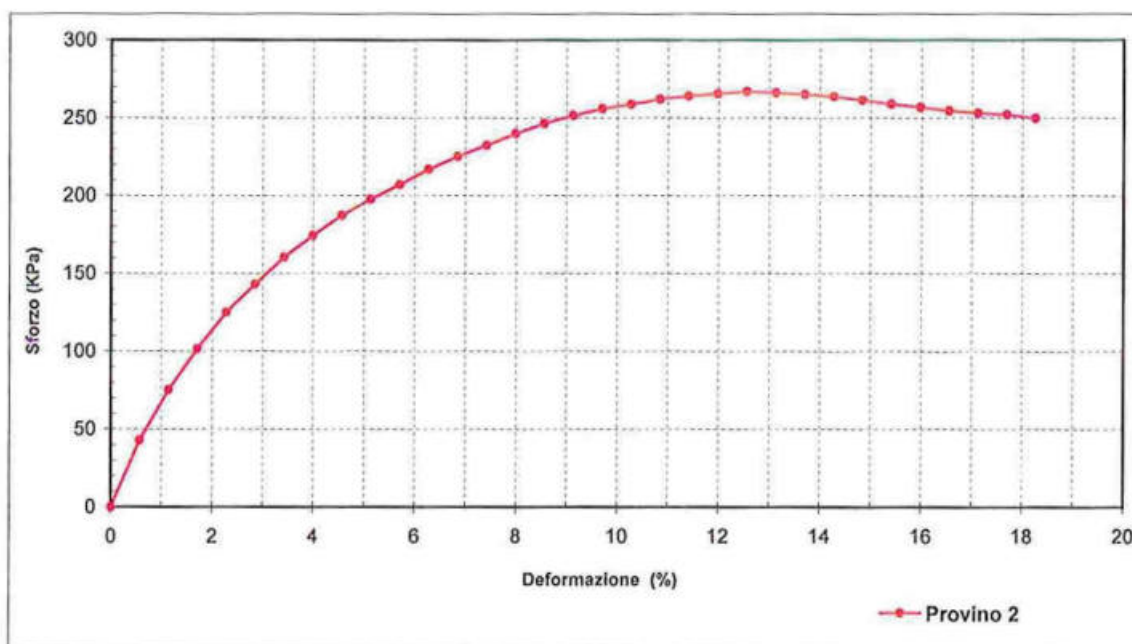
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 5 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.e.)	Tipo campione
S4	C1	12,00-12,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	6,28	217,0	23	12,56	267,1									
2	0,57	43,1	13	6,85	225,3	24	13,13	266,3									
3	1,14	75,3	14	7,42	232,5	25	13,70	265,2									
4	1,71	101,7	15	7,99	240,0	26	14,27	263,7									
5	2,28	125,1	16	8,56	246,5	27	14,84	261,6									
6	2,85	143,3	17	9,13	251,7	28	15,41	259,0									
7	3,43	160,4	18	9,70	255,9	29	15,98	256,9									
8	4,00	174,4	19	10,28	258,8	30	16,56	254,8									
9	4,57	187,4	20	10,85	262,2	31	17,13	253,3									
10	5,14	197,8	21	11,42	264,2	32	17,70	252,2									
11	5,71	207,1	22	11,99	265,6	33	18,27	250,0									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	200
Deformazione	%	12,56
Sforzo max	KPa	267,1

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA TRIASSIALE UU

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-8

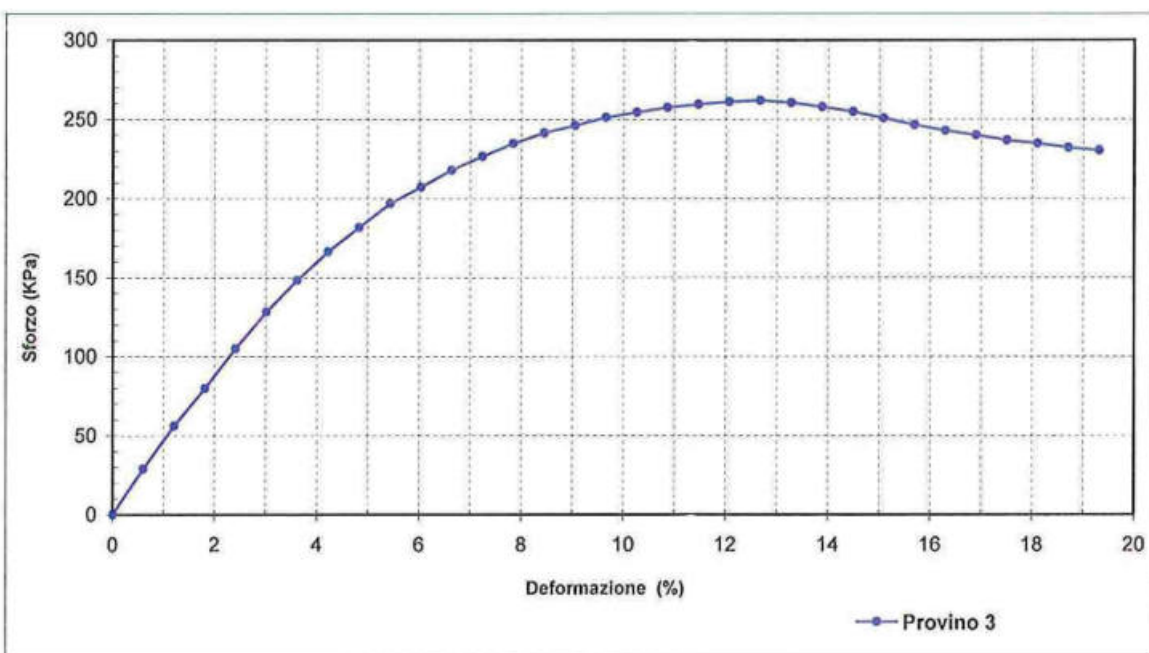
MC-31 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag 6 di 6

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione
S4	C1	12,00-12,50	Indisturbato
Tipo di prova:		Non consolidata non drenata (UU)	

Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)			Deformaz. (%)			Sforzo (KPa)		
1	0,00	0,0	12	6,64	217,9	23	13,28	260,5									
2	0,60	29,0	13	7,24	226,6	24	13,88	257,8									
3	1,21	56,2	14	7,85	234,6	25	14,49	254,7									
4	1,81	80,0	15	8,45	241,3	26	15,09	250,7									
5	2,41	105,1	16	9,06	246,0	27	15,70	246,5									
6	3,02	128,2	17	9,66	251,2	28	16,30	242,9									
7	3,62	148,2	18	10,26	254,3	29	16,90	240,0									
8	4,23	166,3	19	10,87	257,4	30	17,51	236,7									
9	4,83	181,7	20	11,47	259,5	31	18,11	234,6									
10	5,43	196,7	21	12,07	261,1	32	18,71	232,0									
11	6,04	207,1	22	12,68	261,9	33	19,32	230,4									



Risultati sperimentali

Pressione di Cella	KPa	300
Deformazione	%	12,68
Sforzo max	KPa	261,9

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. Verrillo

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017
Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
SI	CI	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico (KPa)	Deformazione (mm)	Deformazione (%)	Indice dei vuoti ---	Modulo edometrico (MPa)	Cv (cm ² /s)	Cα (%)	K (m/s)
0	0,000	0,00	0,87				
25	0,094	0,47	0,87	5,32			
50	0,172	0,86	0,86	6,41			
100	0,304	1,52	0,85	7,58			
200	0,500	2,50	0,83	10,20			
400	0,748	3,74	0,80	16,13			
800	1,103	5,52	0,77	22,54			
1600	1,672	8,36	0,72	28,12			
400	1,598	7,99	0,72				
100	1,465	7,33	0,74				
25	1,257	6,29	0,76				

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Indice dei vuoti iniziale	0,87	
Peso dell'unità di volume	18,38	KN/m ³
Altezza campione	20,00	mm
Diametro campione	50,47	mm
Sezione campione	20,00	cmq
Contenuto acqua iniziale	29,09	%
Contenuto acqua finale	27,92	%

Cv = Coefficiente di consolidazione primaria

Cα = Coefficiente di consolidazione secondaria

K = Coefficiente di permeabilità

Attrezzatura utilizzata: Edometro MATEST S260/AD/0008 - trasduttore n° 09210251

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 2 di 11

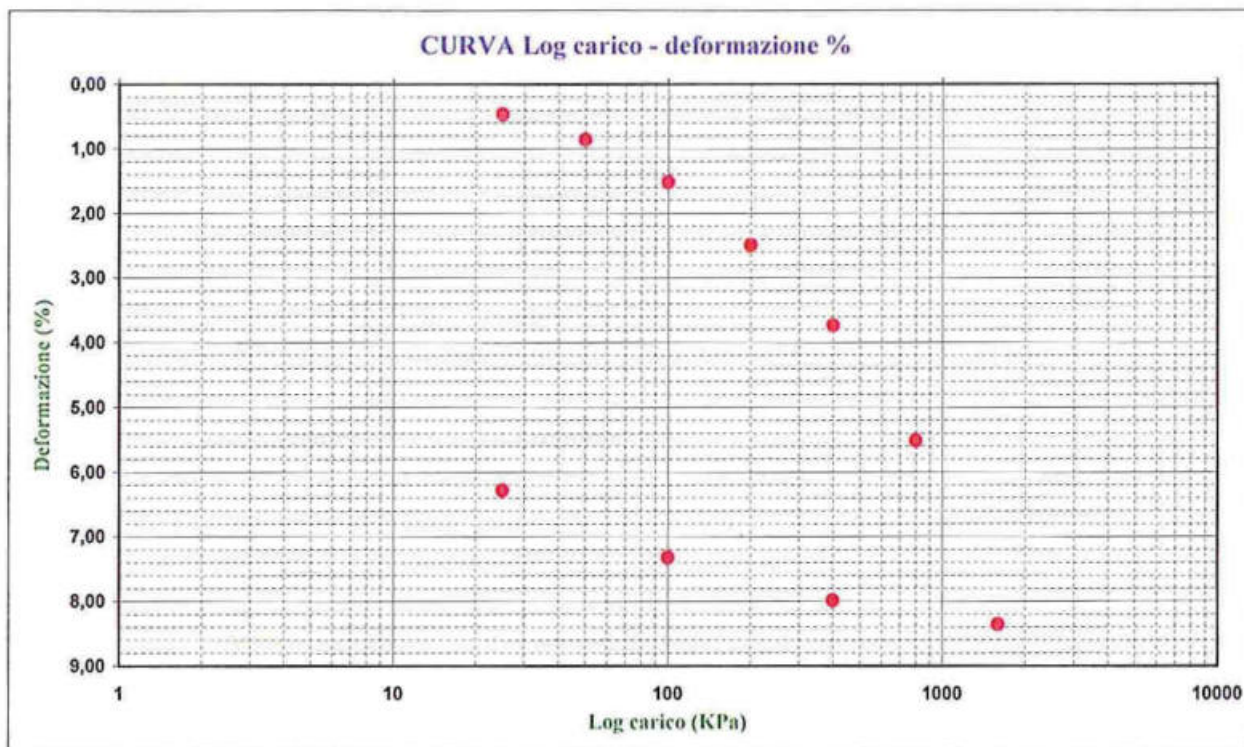
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 3 di 11

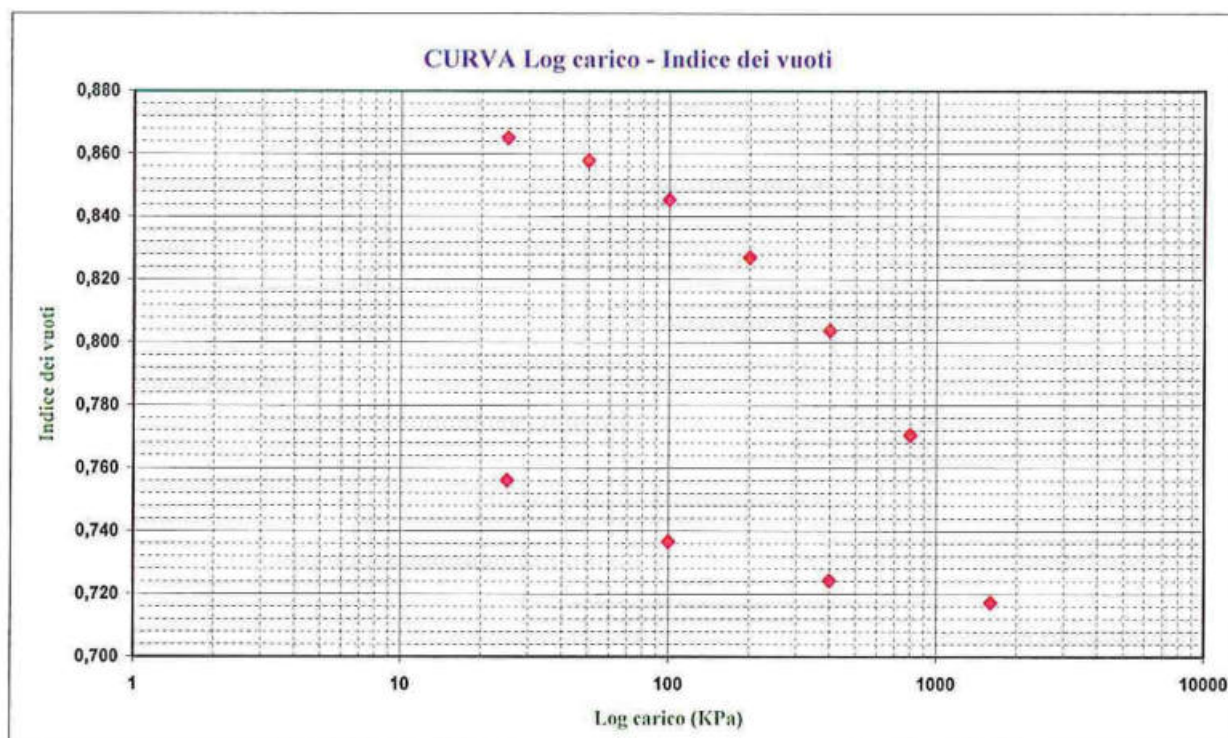
Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

Certificato n°: **1862-2017**
Data certificato: **01.09.2017**

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 4 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

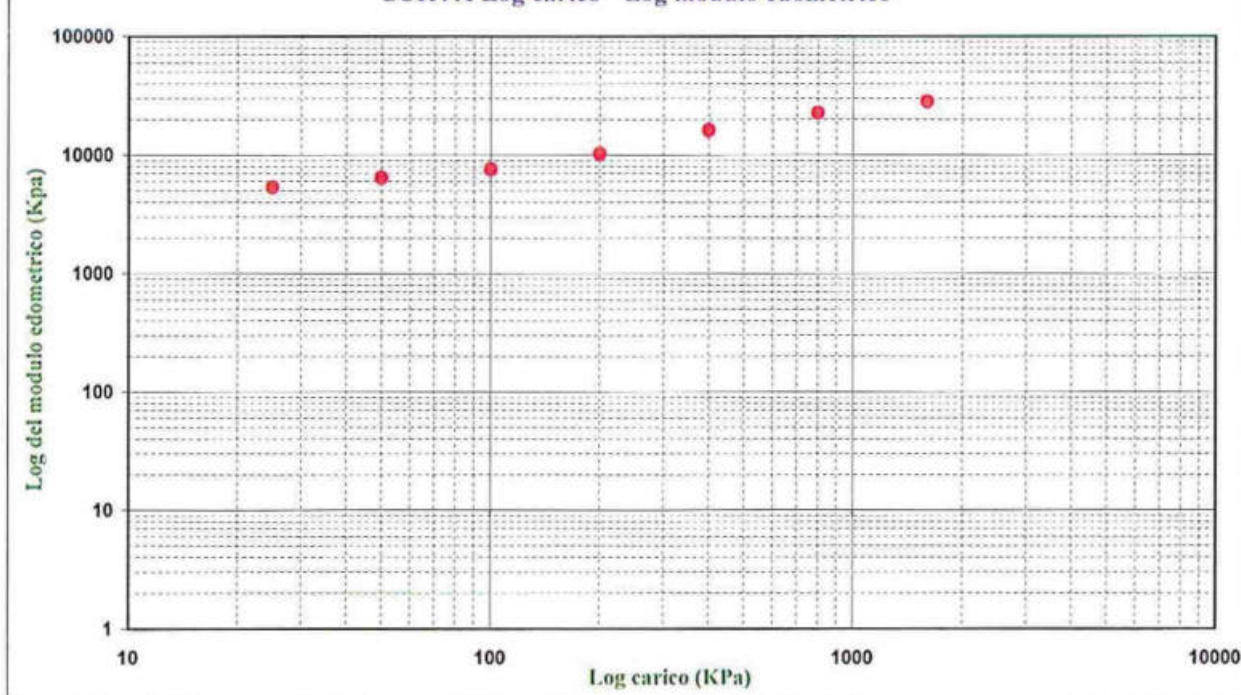
Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

CURVA Log carico - Log modulo edometrico



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

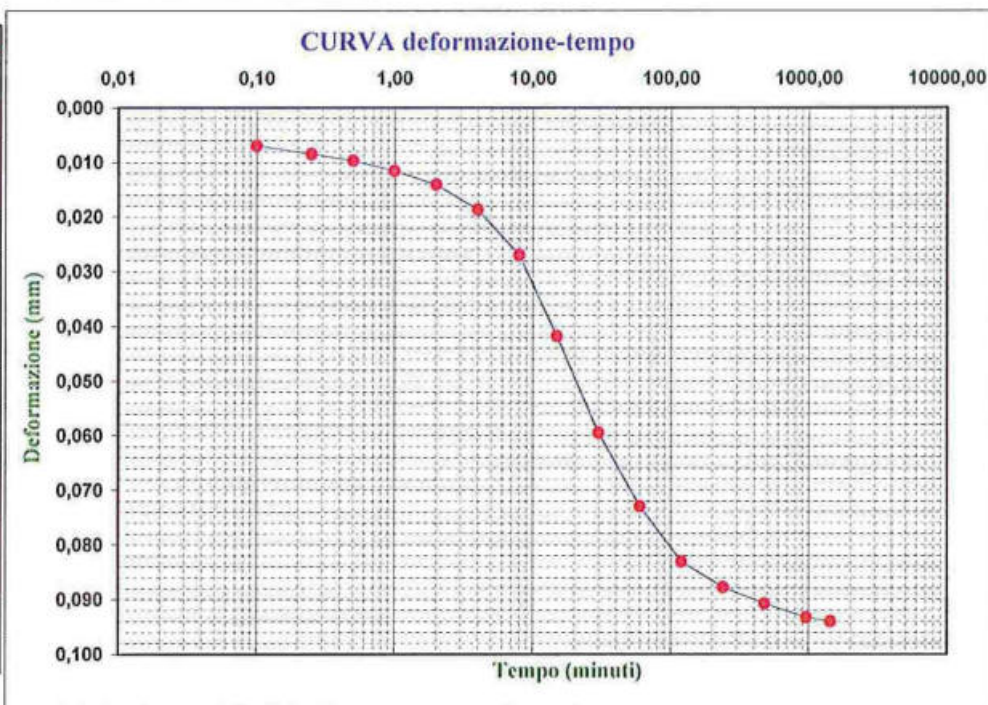
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico unitario 25 KPa
Cedimento 0,094 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,007
0,25	0,009
0,5	0,010
1	0,012
2	0,014
4	0,019
8	0,027
15	0,042
30	0,060
60	0,073
120	0,083
240	0,088
480	0,091
960	0,093
1440	0,094



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

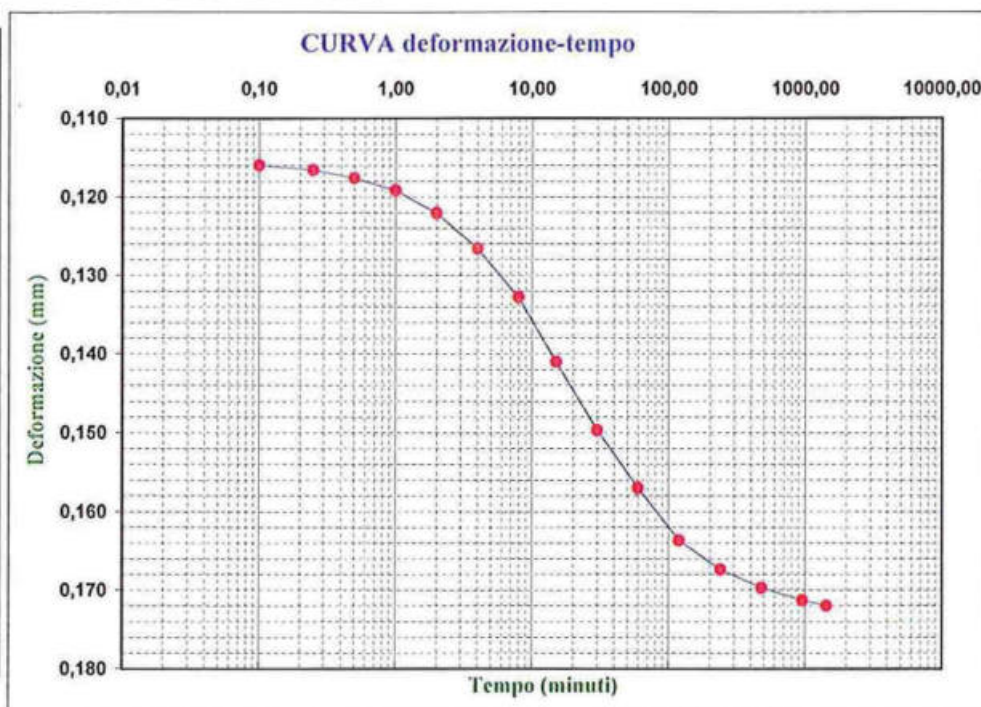
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico unitario 50 KPa
Cedimento 0,172 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,116
0,25	0,117
0,5	0,118
1	0,119
2	0,122
4	0,127
8	0,133
15	0,141
30	0,150
60	0,157
120	0,164
240	0,167
480	0,170
960	0,171
1440	0,172



Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 7 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

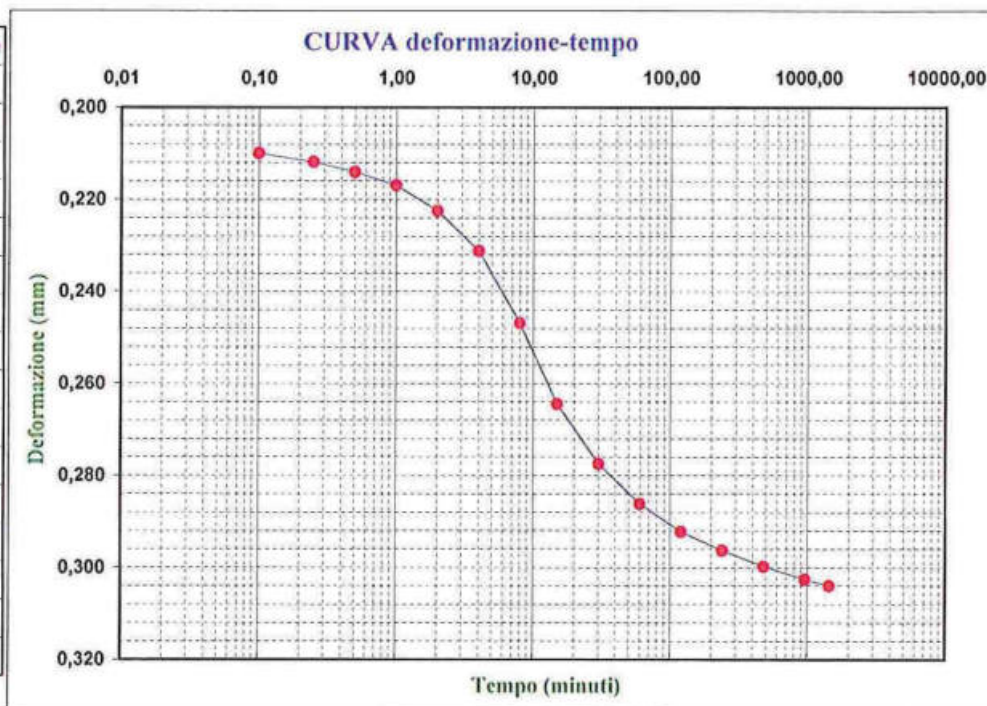
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico unitario 100 KPa
Cedimento 0,304 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,210
0,25	0,212
0,5	0,214
1	0,217
2	0,223
4	0,231
8	0,247
15	0,265
30	0,278
60	0,286
120	0,292
240	0,296
480	0,300
960	0,303
1440	0,304



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 8 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

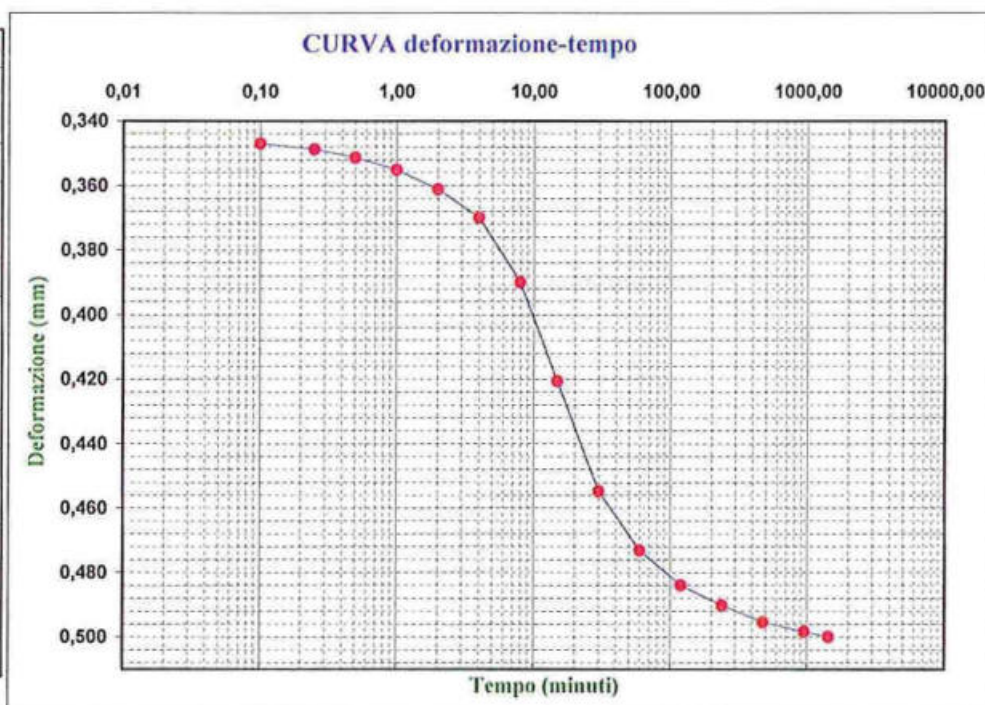
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	CI	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico unitario 200 KPa
Cedimento 0,5 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,347
0,25	0,349
0,5	0,351
1	0,355
2	0,361
4	0,370
8	0,390
15	0,421
30	0,455
60	0,473
120	0,484
240	0,490
480	0,495
960	0,498
1440	0,500



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 9 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

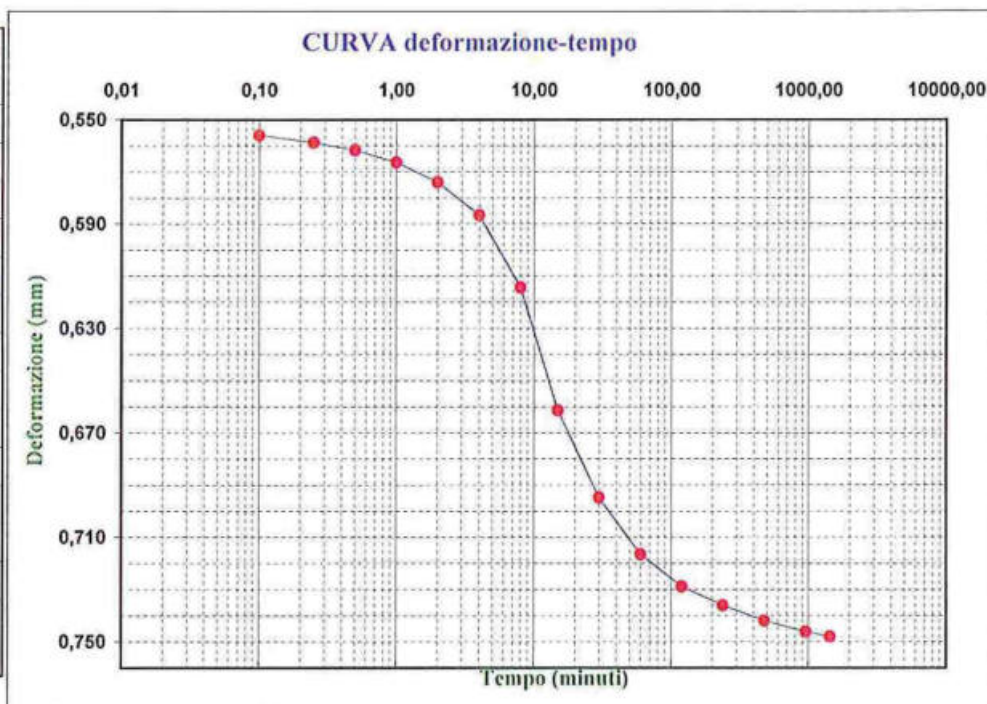
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico unitario 400 KPa
Cedimento 0,748 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,556
0,25	0,559
0,5	0,562
1	0,566
2	0,574
4	0,587
8	0,614
15	0,661
30	0,695
60	0,717
120	0,729
240	0,736
480	0,742
960	0,746
1440	0,748



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 10 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1862-2017
Data certificato: 01.09.2017

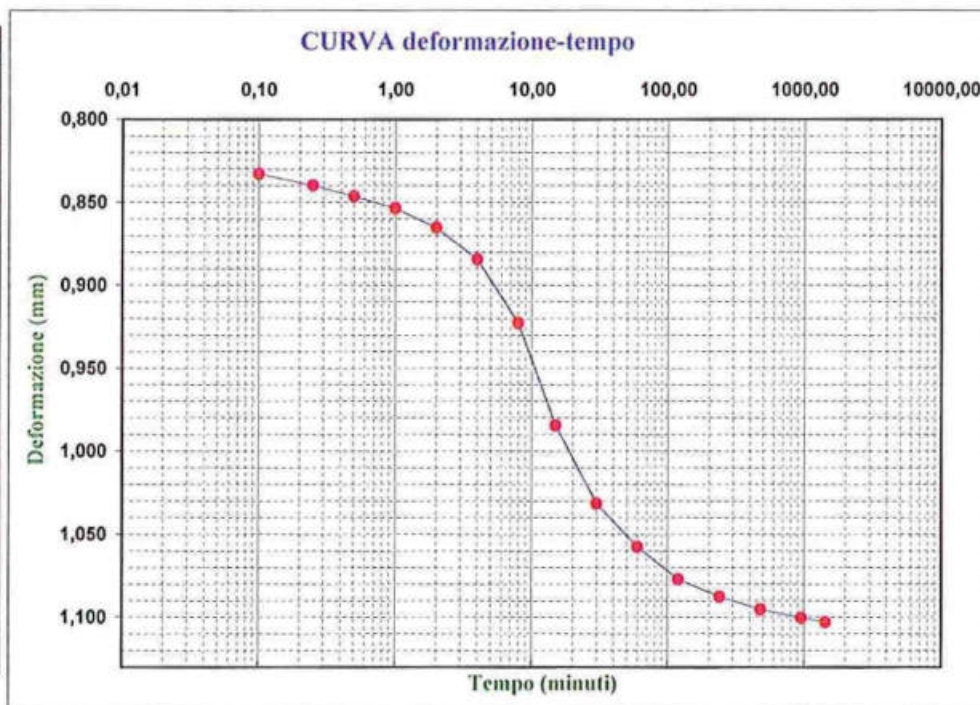
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico unitario 800 KPa
Cedimento 1,103 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,833
0,25	0,840
0,5	0,846
1	0,854
2	0,865
4	0,885
8	0,923
15	0,985
30	1,032
60	1,058
120	1,077
240	1,088
480	1,095
960	1,100
1440	1,103



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 11 di 11

Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

Certificato n°: **1862-2017**
Data certificato: **01.09.2017**

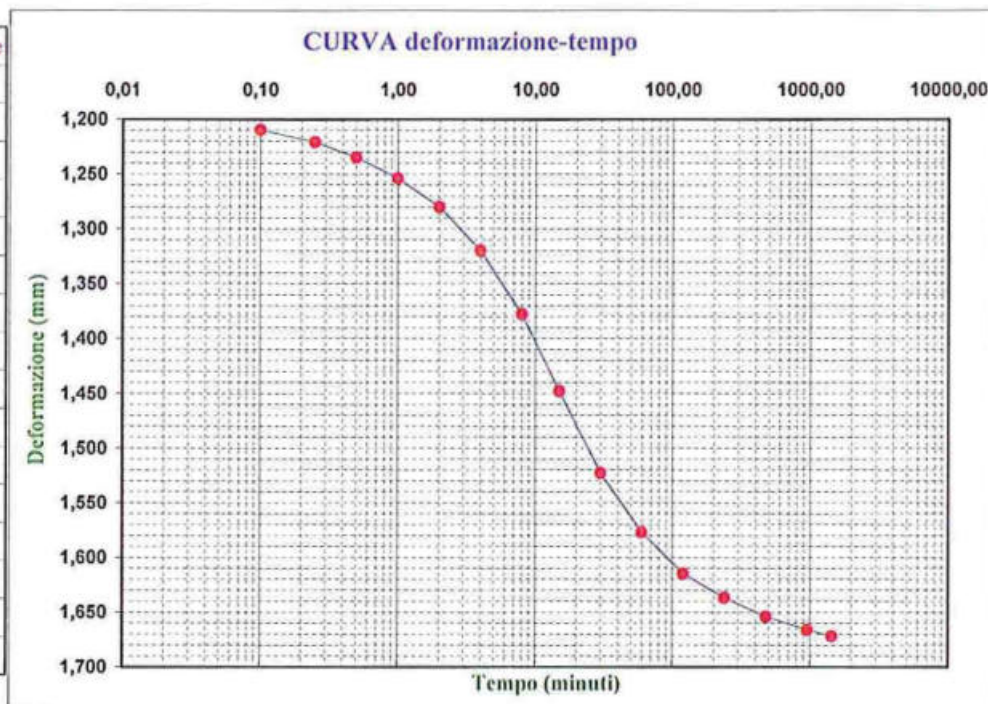
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	9,00-9,50	indisturbato	08.08.2017

Carico unitario	1600	KPa
Cedimento	1,672	mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	1,210
0,25	1,221
0,5	1,235
1	1,254
2	1,280
4	1,320
8	1,378
15	1,448
30	1,523
60	1,577
120	1,615
240	1,637
480	1,654
960	1,666
1440	1,672



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017
Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico (KPa)	Deformazione (mm)	Deformazione (%)	Indice dei vuoti ---	Modulo edometrico (MPa)	Cv (cm ² /s)	Cα (%)	K (m/s)
0	0,000	0,00	0,82				
25	0,123	0,62	0,81	4,07			
50	0,240	1,20	0,80	4,27			
100	0,434	2,17	0,78	5,15			
200	0,702	3,51	0,76	7,46			
400	1,096	5,48	0,72	10,15			
800	1,583	7,92	0,67	16,43			
1600	2,387	11,94	0,60	19,90			
400	2,319	11,60	0,61				
100	2,216	11,08	0,62				
25	2,069	10,35	0,63				

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Indice dei vuoti iniziale	0,82	
Peso dell'unità di volume	18,63	KN/m ³
Altezza campione	20,00	mm
Diametro campione	50,47	mm
Sezione campione	20,00	cmq
Contenuto acqua iniziale	28,80	%
Contenuto acqua finale	23,33	%

Cv = Coefficiente di consolidazione primaria
Cα = Coefficiente di consolidazione secondaria
K = Coefficiente di permeabilità

Attrezzatura utilizzata: Edometro MATEST S260/AD/0046 - trasduttore n° 08470187

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

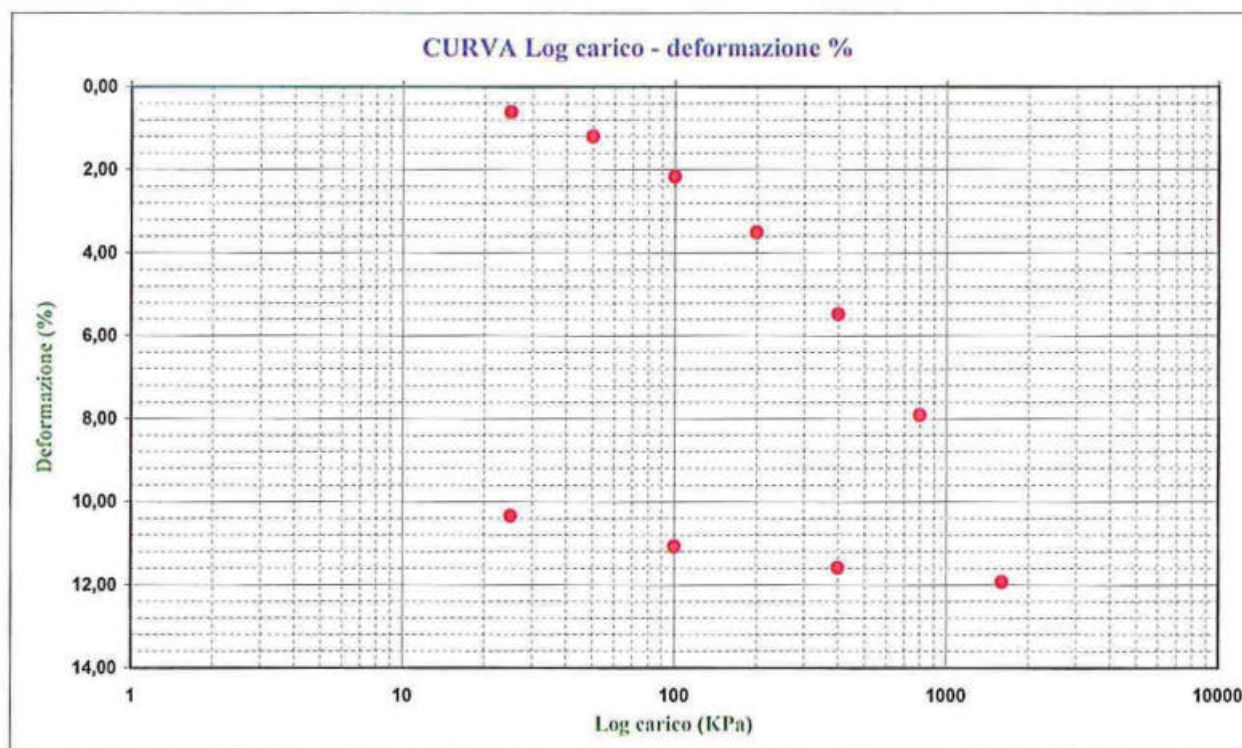
Pag. 2 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione				
Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	CI	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 3 di 11

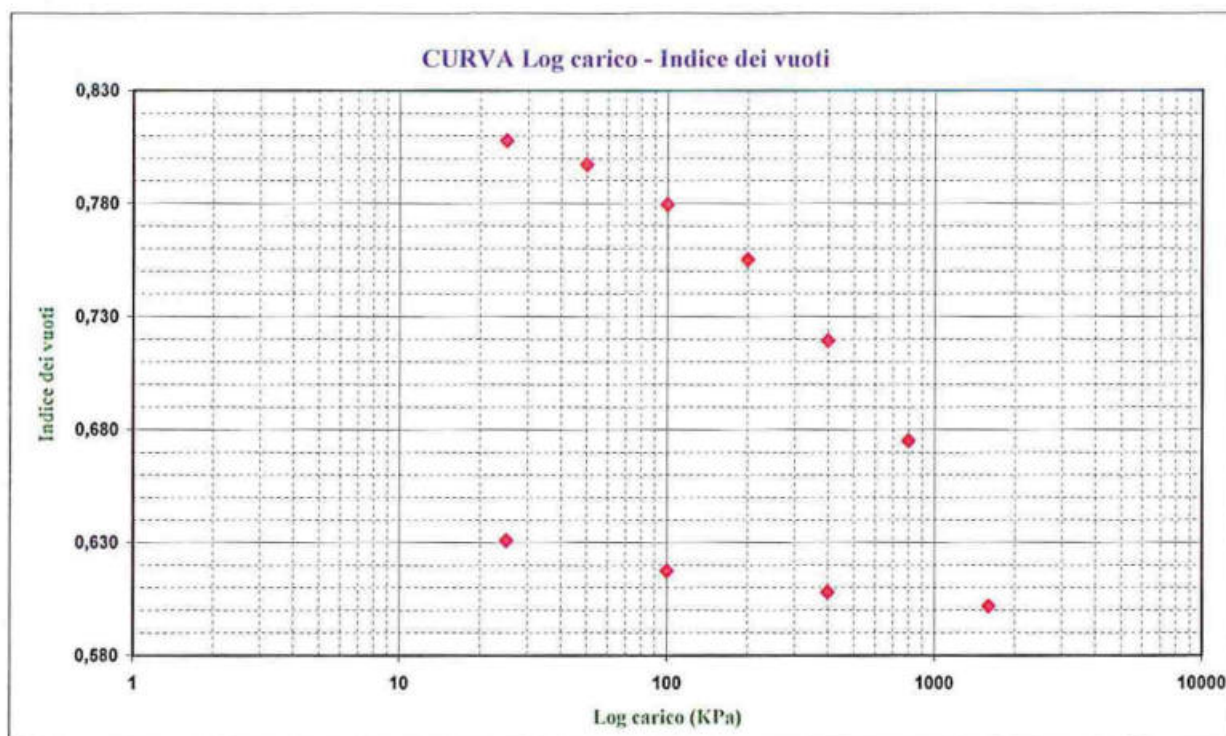
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 4 di 11

Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

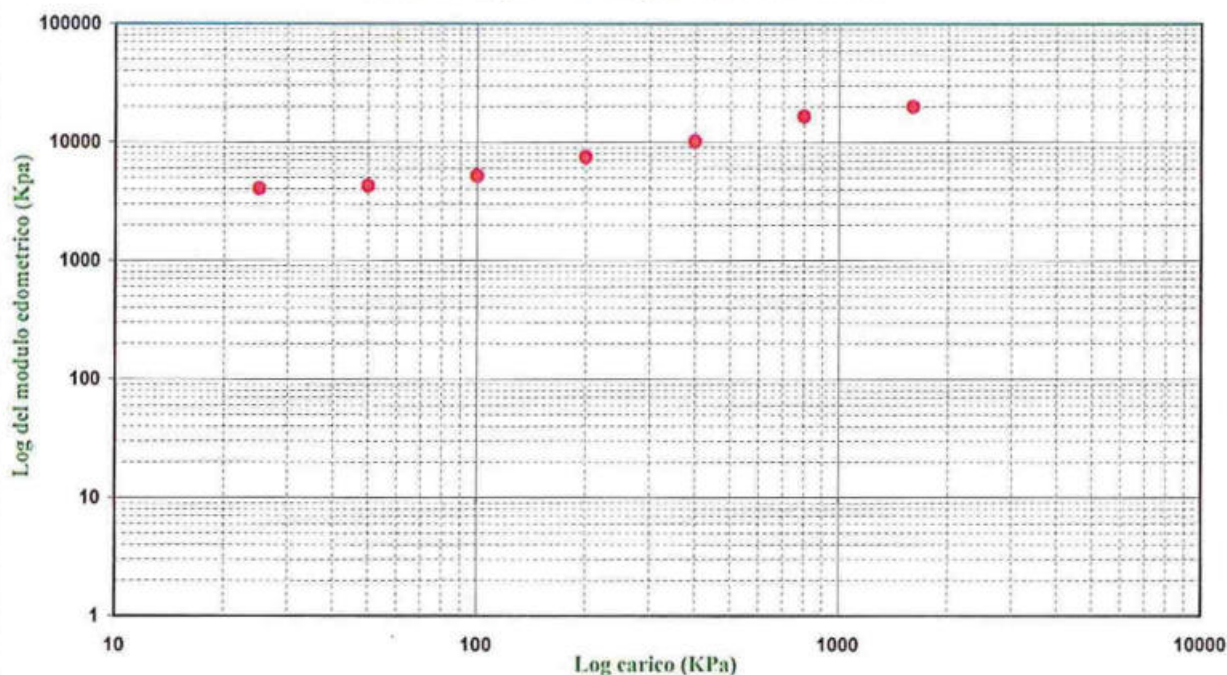
Certificato n°: **1863-2017**
Data certificato: **01.09.2017**

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

CURVA Log carico - Log modulo edometrico



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

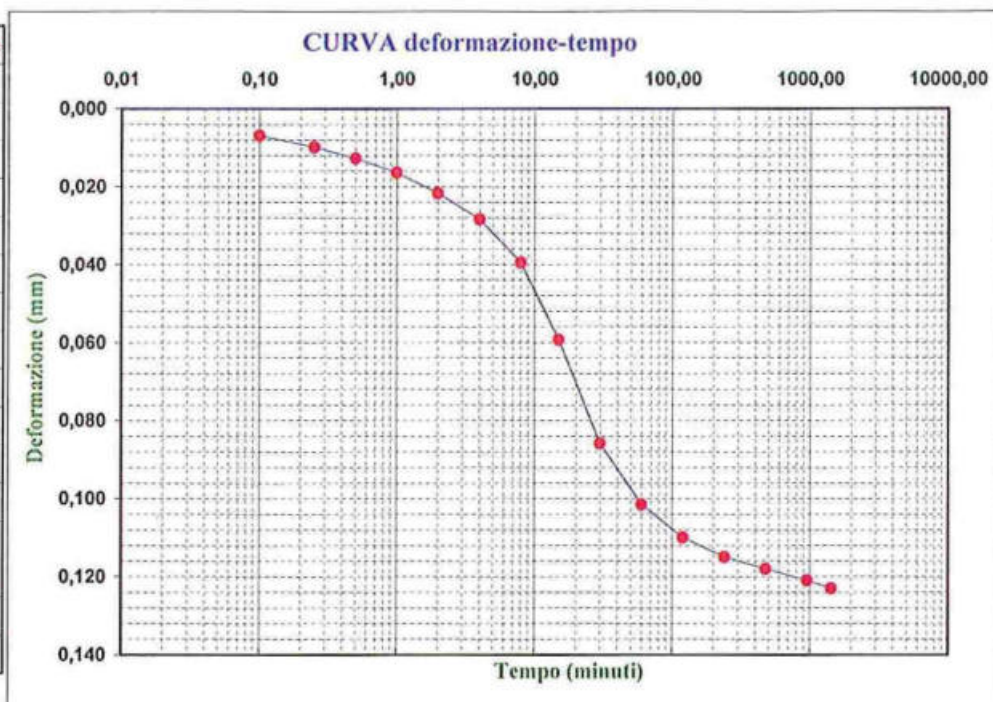
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico unitario 25 KPa
Cedimento 0,123 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,007
0,25	0,010
0,5	0,013
1	0,017
2	0,022
4	0,028
8	0,040
15	0,059
30	0,086
60	0,102
120	0,110
240	0,115
480	0,118
960	0,121
1440	0,123



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. E. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

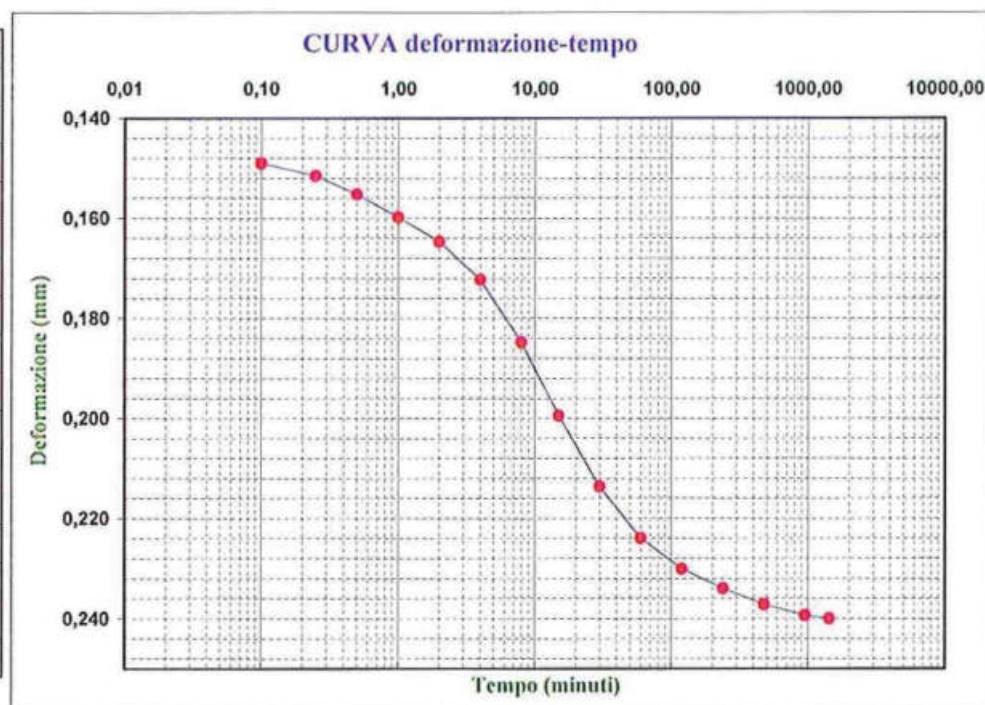
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico unitario 50 KPa
Cedimento 0,24 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,149
0,25	0,152
0,5	0,155
1	0,160
2	0,165
4	0,172
8	0,185
15	0,200
30	0,214
60	0,224
120	0,230
240	0,234
480	0,237
960	0,239
1440	0,240



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 7 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

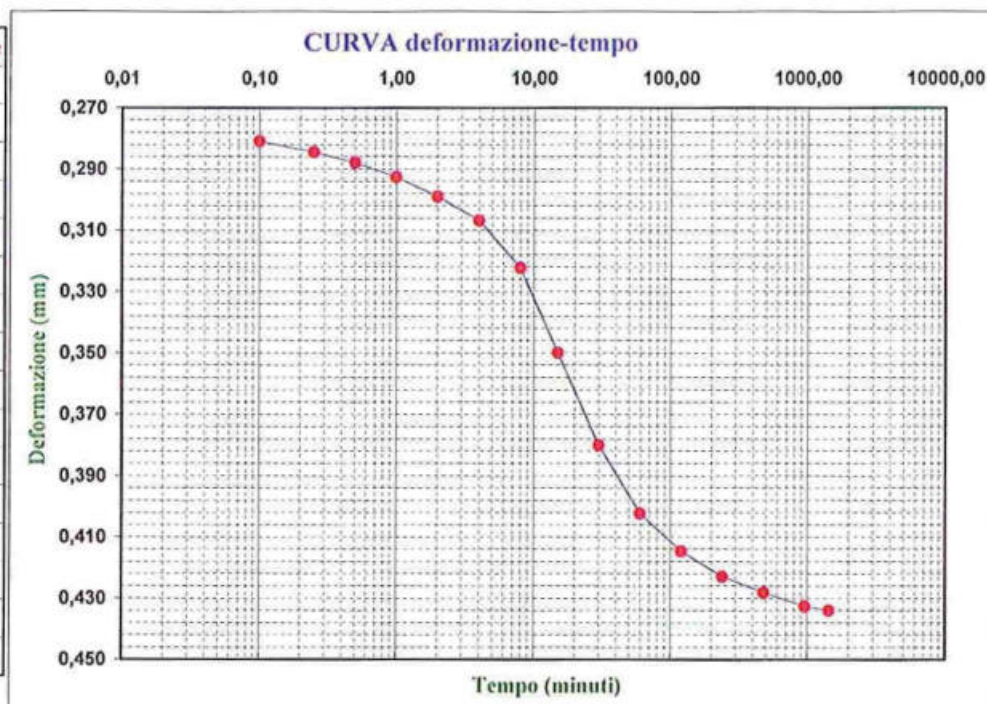
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico unitario 100 KPa
Cedimento 0,434 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,281
0,25	0,285
0,5	0,288
1	0,293
2	0,299
4	0,307
8	0,322
15	0,350
30	0,380
60	0,402
120	0,415
240	0,423
480	0,428
960	0,433
1440	0,434



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 8 di 11

Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

Certificato n°: **1863-2017**
Data certificato: **01.09.2017**

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

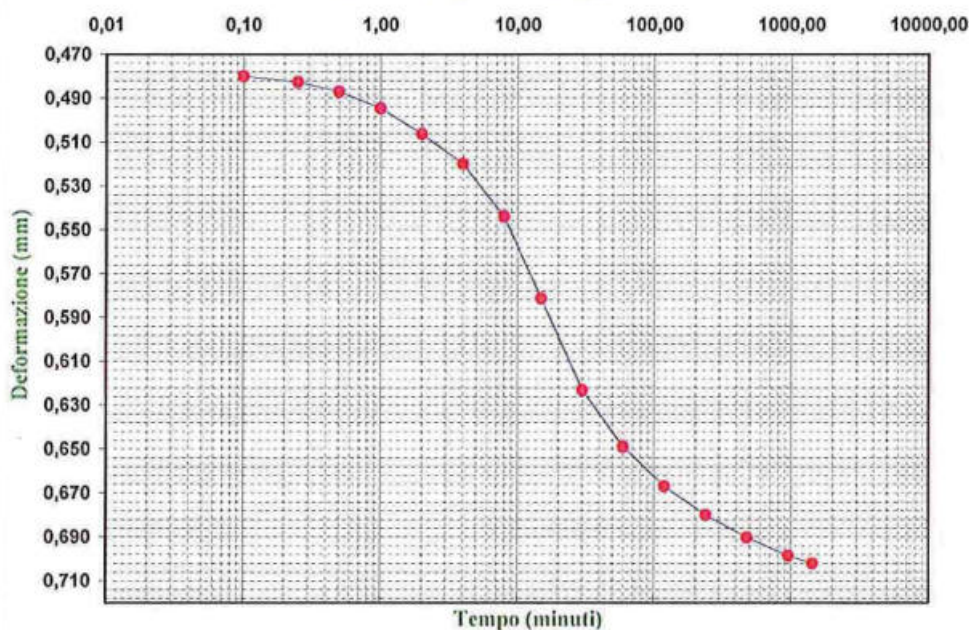
Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico unitario **200 KPa**
Cedimento **0,702 mm**

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,480
0,25	0,483
0,5	0,487
1	0,495
2	0,506
4	0,520
8	0,544
15	0,581
30	0,623
60	0,649
120	0,667
240	0,680
480	0,690
960	0,699
1440	0,702

CURVA deformazione-tempo



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 9 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: LGEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

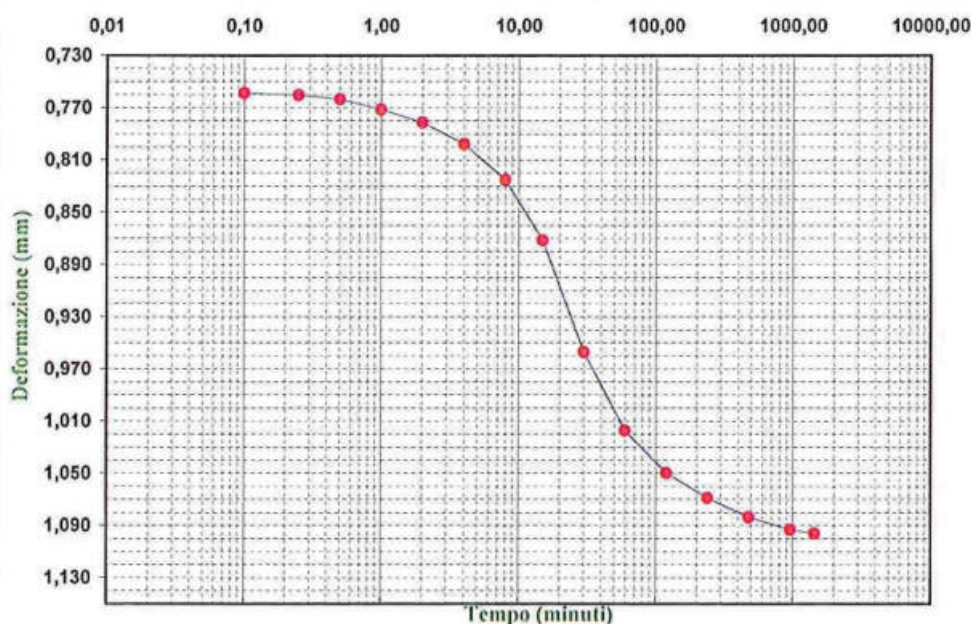
Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico unitario	400	KPa
Cedimento	1,096	mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,759
0,25	0,760
0,5	0,764
1	0,772
2	0,782
4	0,798
8	0,825
15	0,872
30	0,957
60	1,017
120	1,050
240	1,069
480	1,084
960	1,093
1440	1,096

CURVA deformazione-tempo



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 10 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1863-2017
Data certificato: 01.09.2017

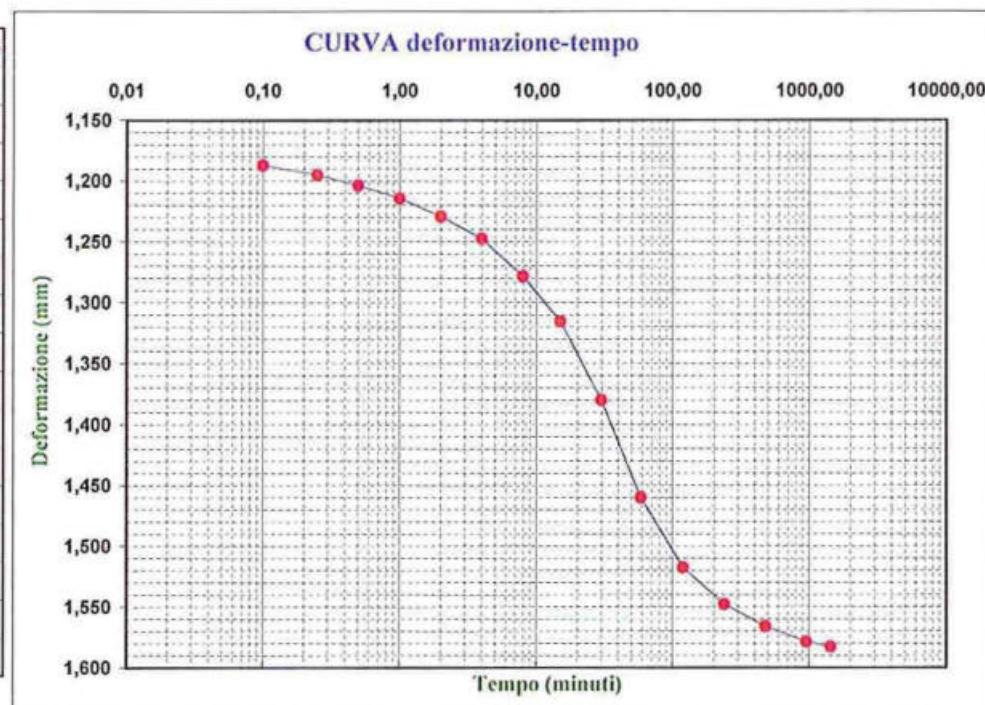
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico unitario 800 KPa
Cedimento 1,583 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	1,187
0,25	1,195
0,5	1,204
1	1,214
2	1,229
4	1,248
8	1,278
15	1,315
30	1,380
59	1,460
120	1,518
240	1,548
480	1,566
960	1,579
1440	1,583



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 11 di 11

Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

Certificato n°: **1863-2017**
Data certificato: **01.09.2017**

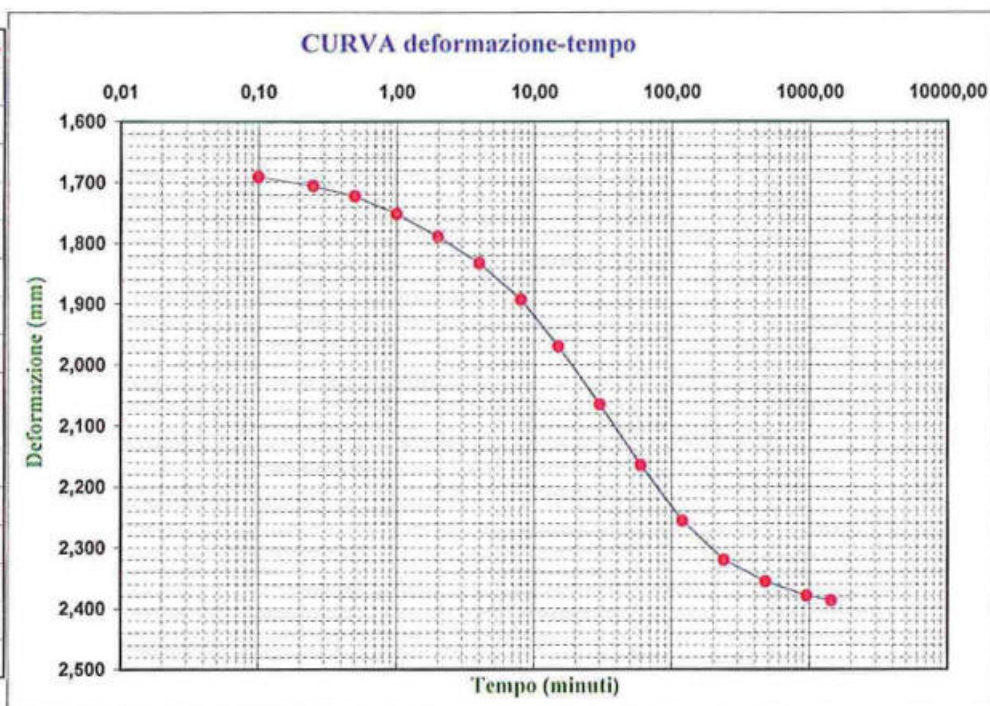
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S2	C1	18,00-18,50	indisturbato	09.08.2017

Carico unitario **1600 KPa**
Cedimento **2,387 mm**

Tempo min	Deformazione mm
0,10	1,691
0,25	1,706
0,5	1,723
1	1,752
2	1,790
4	1,833
8	1,893
15	1,970
30	2,065
60	2,165
120	2,256
240	2,320
480	2,356
960	2,379
1440	2,387



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017
Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico (KPa)	Deformazione (mm)	Deformazione (%)	Indice dei vuoti ---	Modulo edometrico (MPa)	Cv (cm ² /s)	Cα (%)	K (m/s)
0	0,000	0,00	0,74				
25	0,103	0,52	0,73	4,85			
50	0,199	1,00	0,72	5,21			
100	0,326	1,63	0,71	7,87			
200	0,544	2,72	0,69	9,17			
400	0,842	4,21	0,66	13,42			
800	1,239	6,20	0,63	20,15			
1600	1,786	8,93	0,58	29,25			
400	1,712	8,56	0,59				
100	1,576	7,88	0,60				
25	1,375	6,88	0,62				

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Indice dei vuoti iniziale	0,74	
Peso dell'unità di volume	19,15	KN/m ³
Altezza campione	20,00	mm
Diametro campione	50,47	mm
Sezione campione	20,00	cmq
Contenuto acqua iniziale	25,51	%
Contenuto acqua finale	22,74	%

Cv = Coefficiente di consolidazione primaria
Cα = Coefficiente di consolidazione secondaria
K = Coefficiente di permeabilità

Attrezzatura utilizzata: Edometro MATEST S260/AD/0041 - trasduttore n°09210253

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 2 di 11

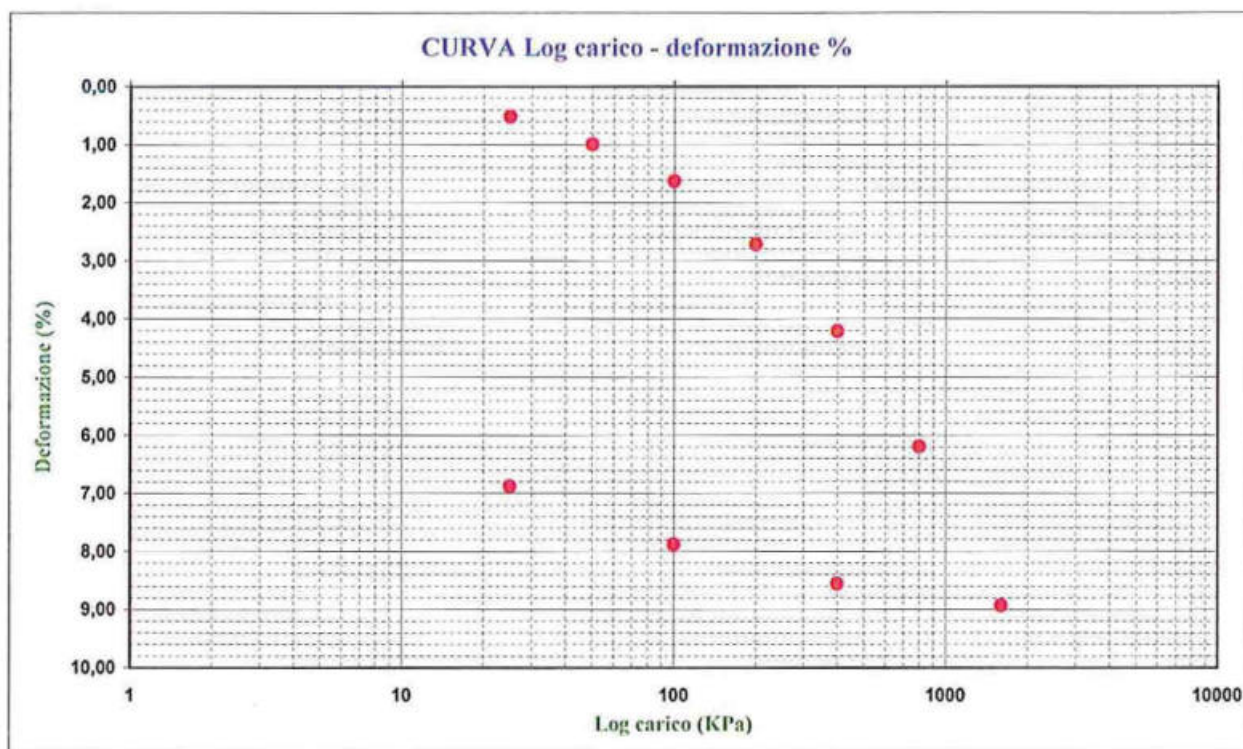
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 3 di 11

Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

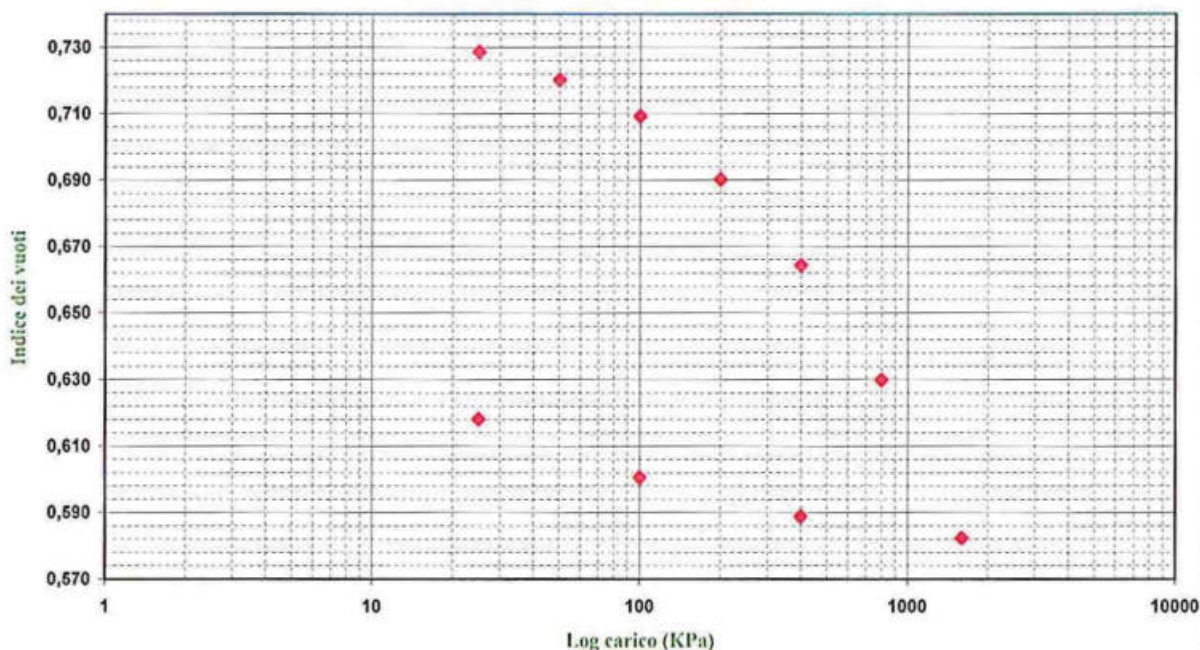
Certificato n°: **1864-2017**
Data certificato: **01.09.2017**

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

CURVA Log carico - Indice dei vuoti



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 4 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

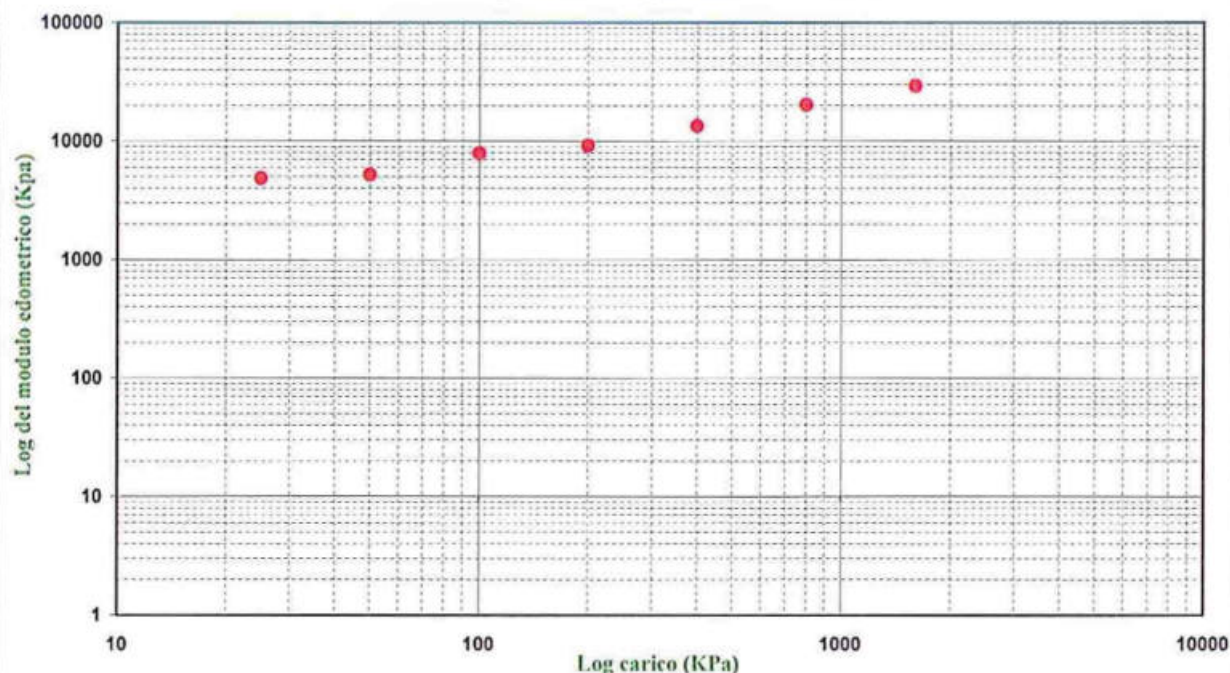
Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

CURVA Log carico - Log modulo edometrico



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

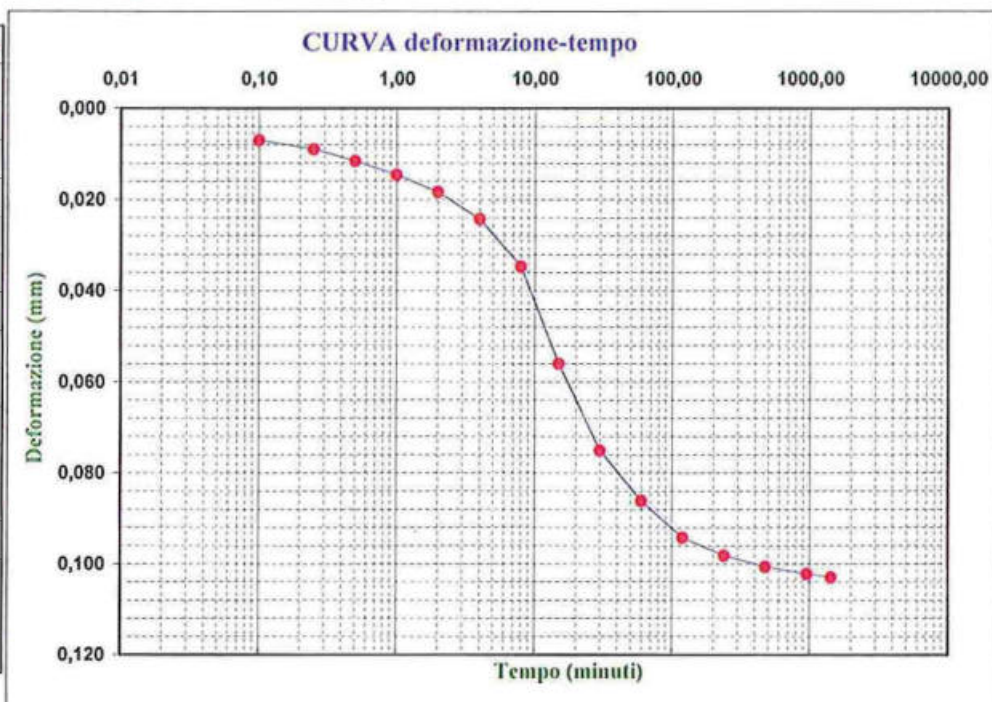
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico unitario 25 KPa
Cedimento 0,103 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,007
0,25	0,009
0,5	0,012
1	0,015
2	0,018
4	0,024
8	0,035
15	0,056
30	0,075
60	0,086
120	0,094
240	0,098
480	0,101
960	0,102
1440	0,103



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

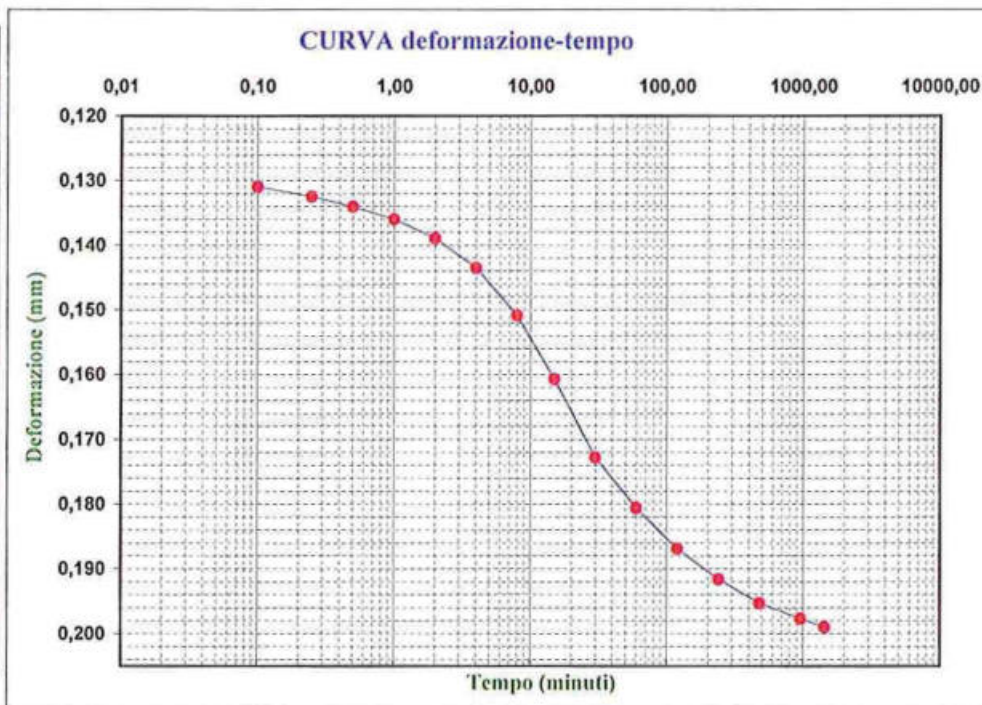
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico unitario 50 KPa
Cedimento 0,199 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,131
0,25	0,133
0,5	0,134
1	0,136
2	0,139
4	0,144
8	0,151
15	0,161
30	0,173
60	0,181
120	0,187
240	0,192
480	0,195
960	0,198
1440	0,199



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 7 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

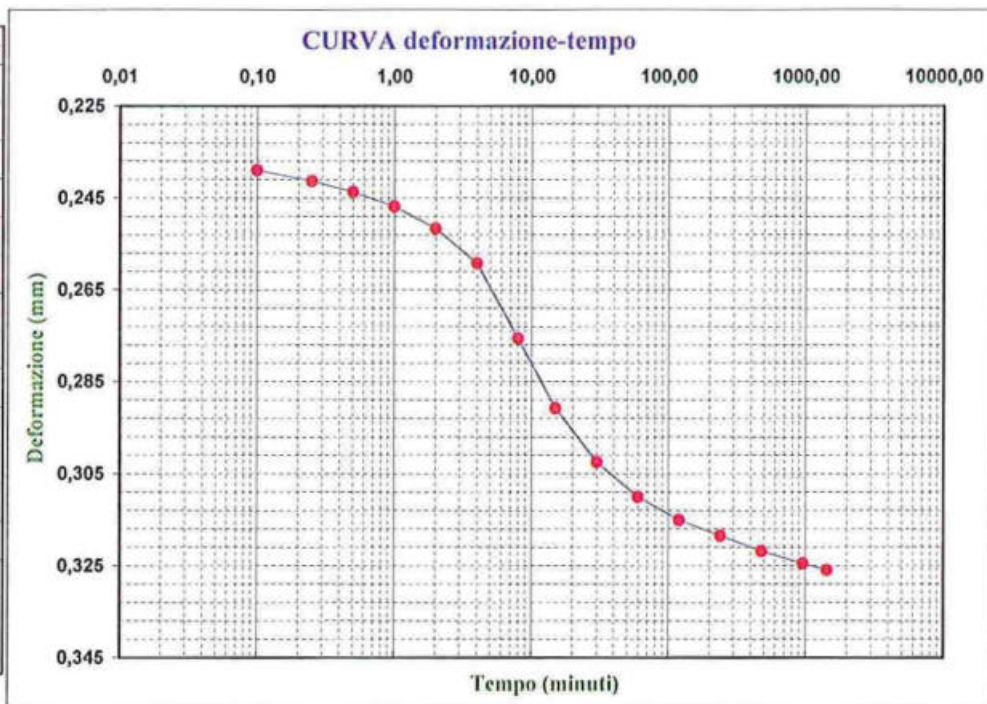
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico unitario	100	KPa
Cedimento	0,326	mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,239
0,25	0,241
0,5	0,244
1	0,247
2	0,252
4	0,259
8	0,276
15	0,291
30	0,303
60	0,310
120	0,315
240	0,319
480	0,322
960	0,325
1440	0,326



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 8 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

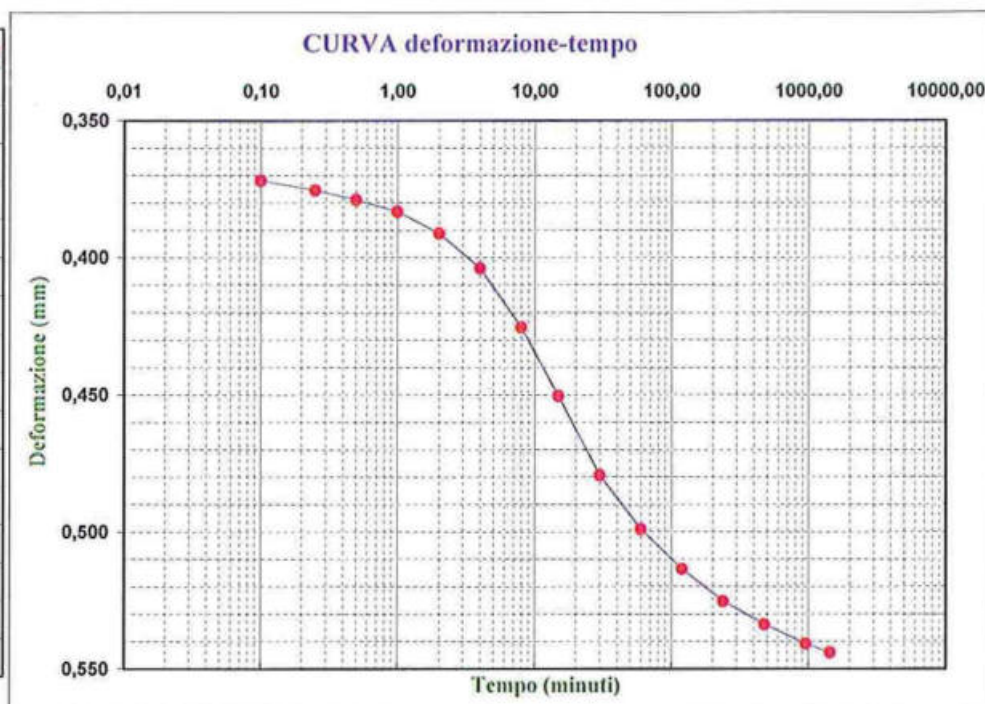
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico unitario	200	KPa
Cedimento	0,544	mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,372
0,25	0,375
0,5	0,379
1	0,383
2	0,391
4	0,404
8	0,425
15	0,450
30	0,479
60	0,499
120	0,514
240	0,525
480	0,534
960	0,541
1440	0,544



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 9 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

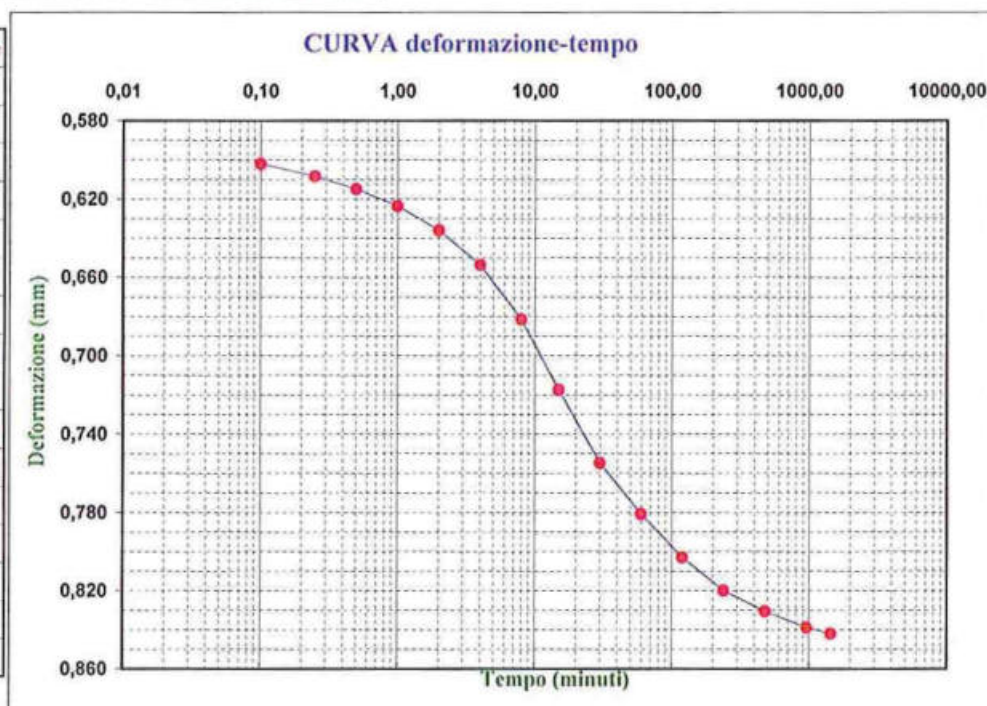
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico unitario 400 KPa
Cedimento 0,842 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,602
0,25	0,609
0,5	0,615
1	0,624
2	0,636
4	0,654
8	0,682
15	0,718
30	0,755
60	0,781
120	0,803
240	0,820
480	0,831
960	0,839
1440	0,842



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 10 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

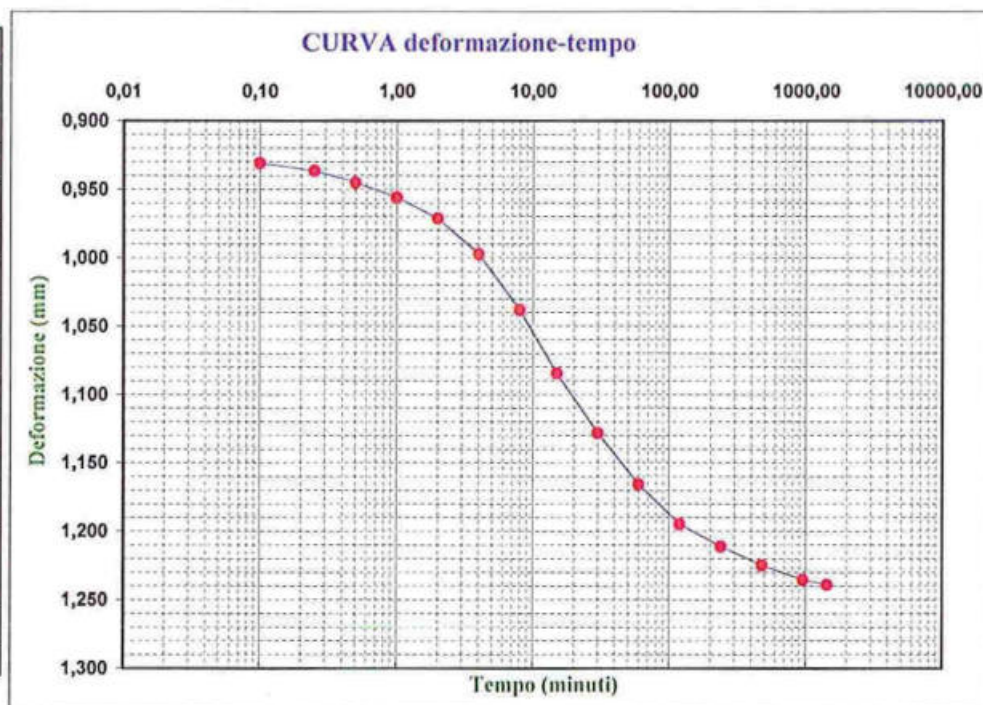
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	C1	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico unitario	800	KPa
Cedimento	1,239	mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,931
0,25	0,937
0,5	0,945
1	0,956
2	0,972
4	0,998
8	1,038
15	1,085
30	1,128
60	1,166
120	1,195
240	1,211
480	1,225
960	1,235
1440	1,239



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 11 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1864-2017
Data certificato: 01.09.2017

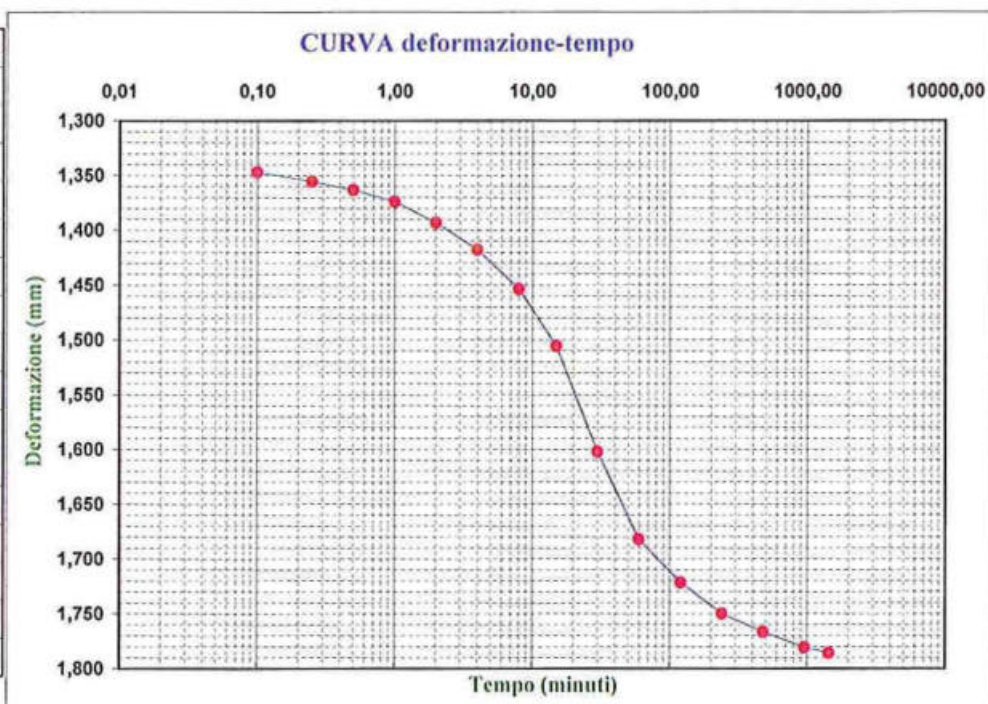
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S3	CI	4,00-4,50	indisturbato	10.08.2017

Carico unitario	1600	KPa
Cedimento	1,786	mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	1,347
0,25	1,355
0,5	1,363
1	1,374
2	1,393
4	1,418
8	1,454
15	1,506
30	1,602
60	1,682
120	1,722
240	1,750
480	1,767
960	1,781
1440	1,786



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 1 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017
Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico (KPa)	Deformazione (mm)	Deformazione (%)	Indice dei vuoti ---	Modulo edometrico (MPa)	Cv (cm ² /s)	Cα (%)	K (m/s)
0	0,000	0,00	0,81				
25	0,091	0,46	0,80	5,49			
50	0,170	0,85	0,80	6,33			
100	0,314	1,57	0,78	6,94			
200	0,507	2,54	0,77	10,36			
400	0,765	3,83	0,74	15,50			
800	1,126	5,63	0,71	22,16			
1600	1,633	8,17	0,66	31,56			
400	1,566	7,83	0,67				
100	1,417	7,09	0,68				
25	1,196	5,98	0,70				

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Indice dei vuoti iniziale	0,81	
Peso dell'unità di volume	18,68	KN/m ³
Altezza campione	20,00	mm
Diametro campione	50,47	mm
Sezione campione	20,00	cmq
Contenuto acqua iniziale	27,00	%
Contenuto acqua finale	25,66	%

Cv = Coefficiente di consolidazione primaria
Cα = Coefficiente di consolidazione secondaria
K = Coefficiente di permeabilità

Attrezzatura utilizzata: Edometro MATEST S260/ZI/0025 - trasduttore n°09290546

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 2 di 11

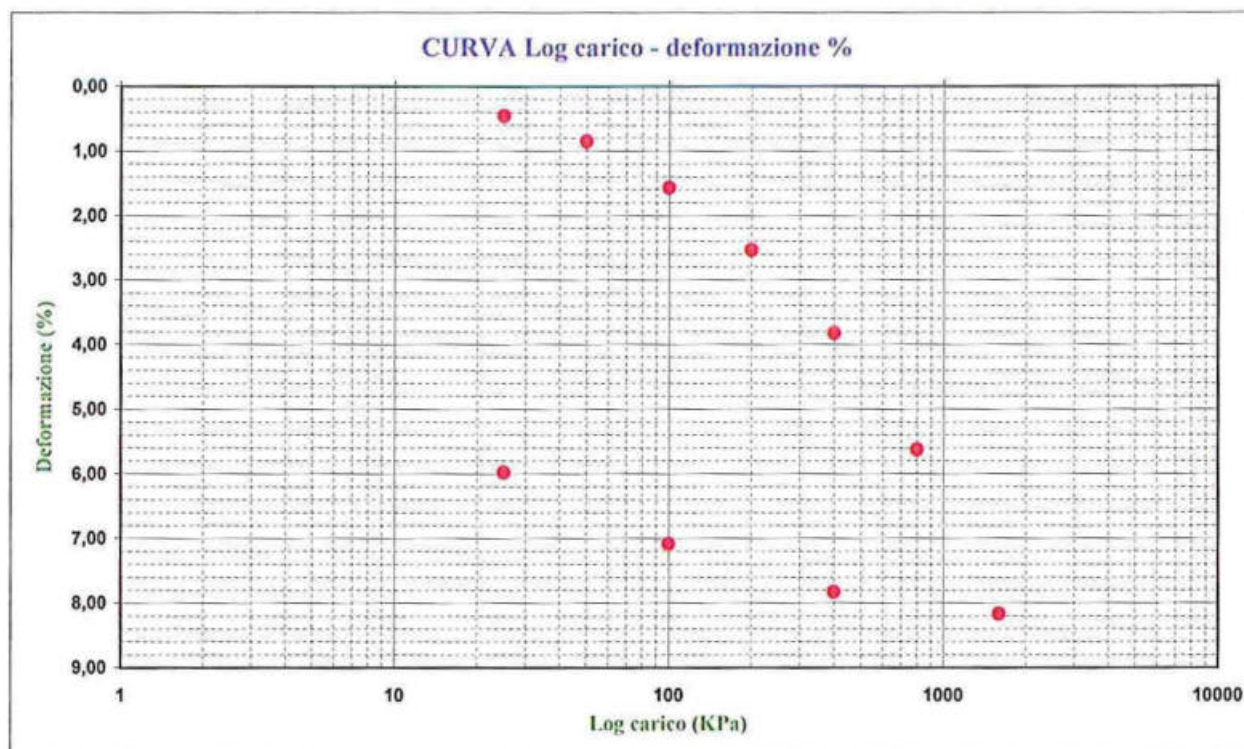
Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pe)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 3 di 11

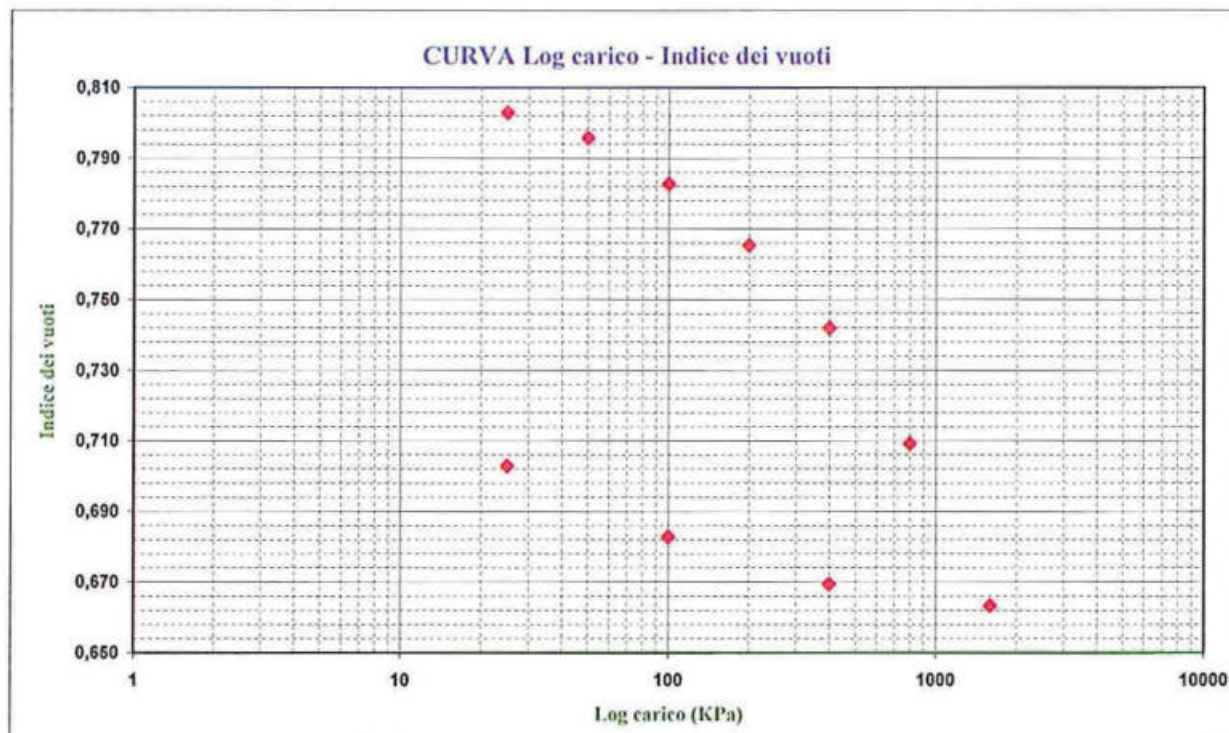
Verbale di accettazione n°: **TR 253/17**
del: **21.08.2017**

Certificato n°: **1865-2017**
Data certificato: **01.09.2017**

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 4 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

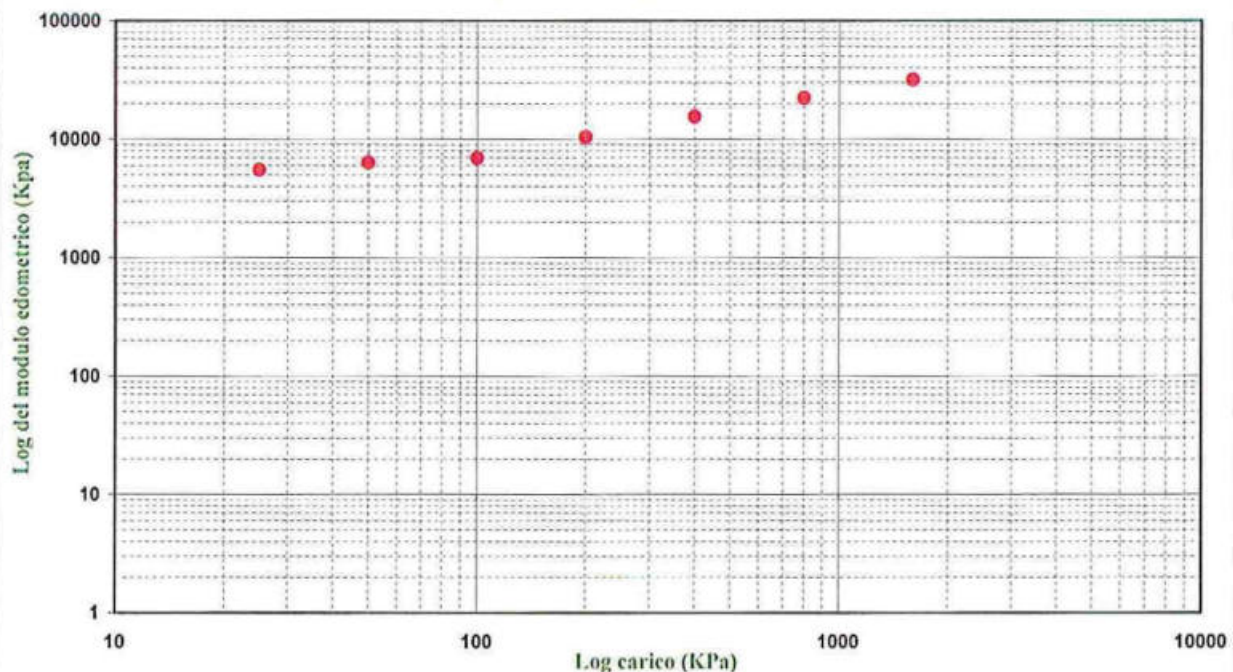
Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

CURVA Log carico - Log modulo edometrico



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 5 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

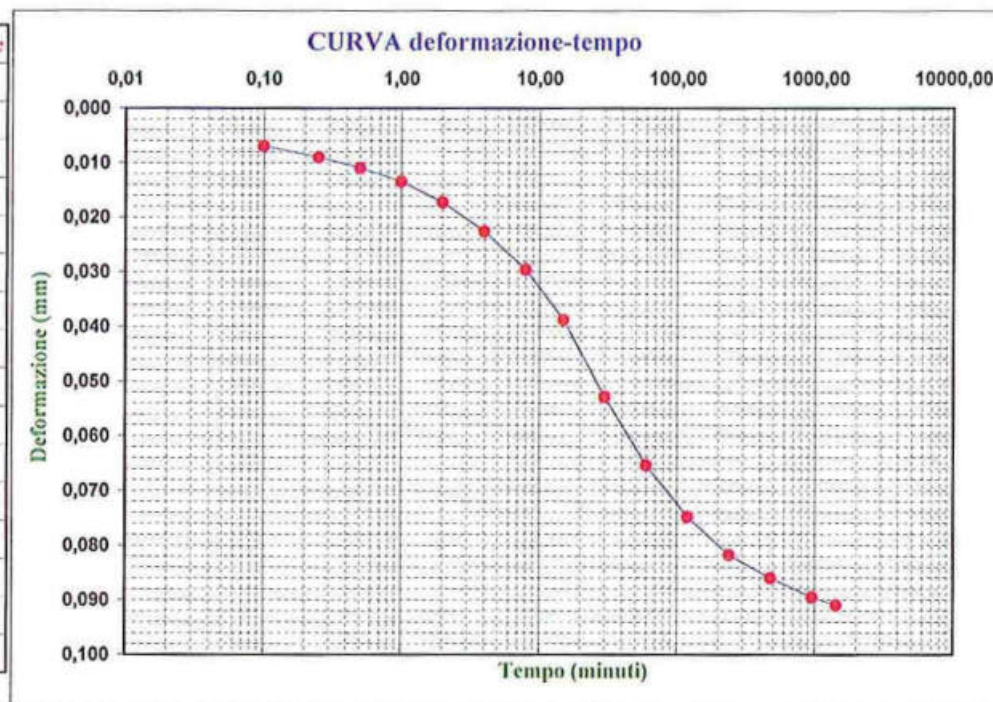
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico unitario	25	KPa
Cedimento	0,091	mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,007
0,25	0,009
0,5	0,011
1	0,014
2	0,017
4	0,023
8	0,030
15	0,039
30	0,053
60	0,065
120	0,075
240	0,082
480	0,086
960	0,090
1440	0,091



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 6 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

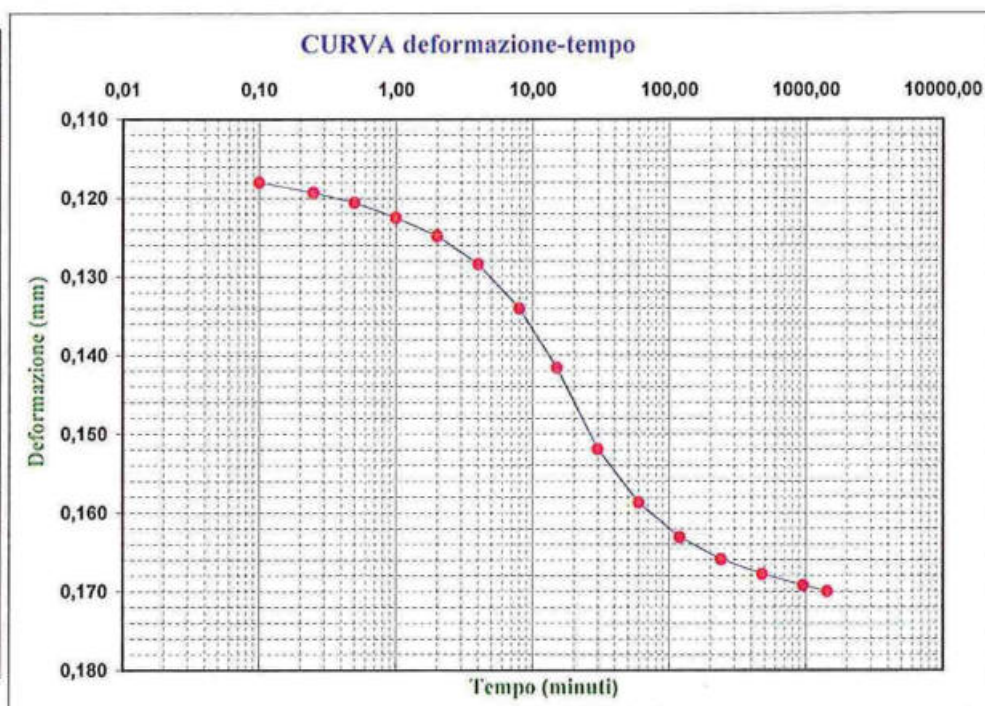
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	CI	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico unitario 50 KPa
Cedimento 0,17 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,118
0,25	0,119
0,5	0,121
1	0,123
2	0,125
4	0,128
8	0,134
15	0,142
30	0,152
60	0,159
120	0,163
240	0,166
480	0,168
960	0,169
1440	0,170



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 7 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

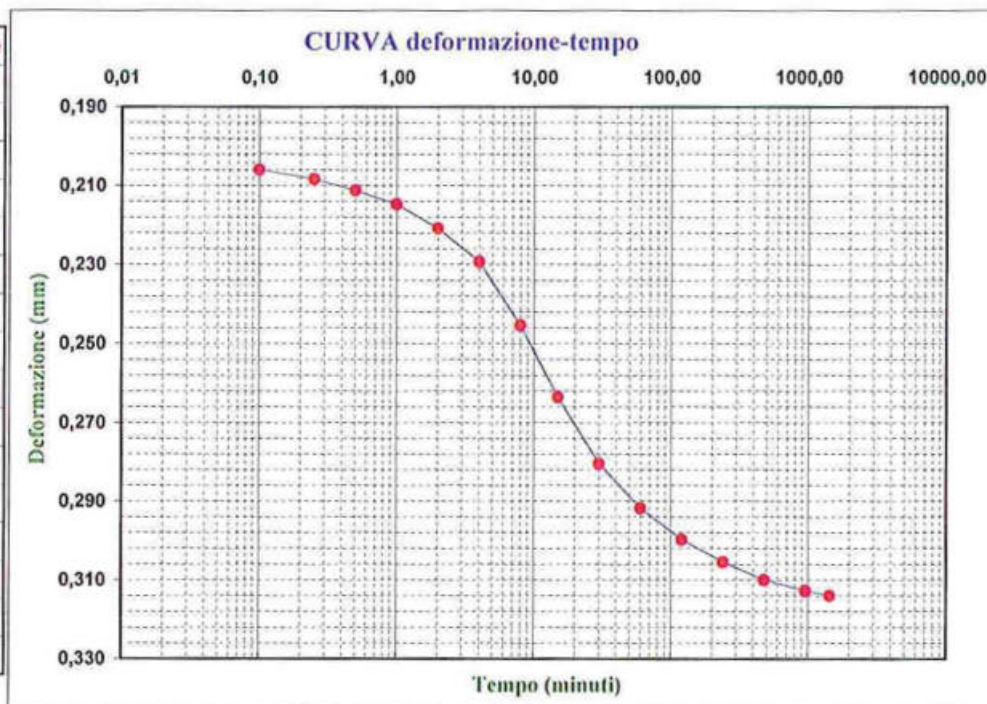
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico unitario 100 KPa
Cedimento 0,314 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,206
0,25	0,208
0,5	0,211
1	0,215
2	0,221
4	0,229
8	0,245
15	0,264
30	0,281
60	0,292
120	0,300
240	0,306
480	0,310
960	0,313
1440	0,314



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone



Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 8 di 11

Verbale di accettazione n°:
del:

TR 253/17
21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

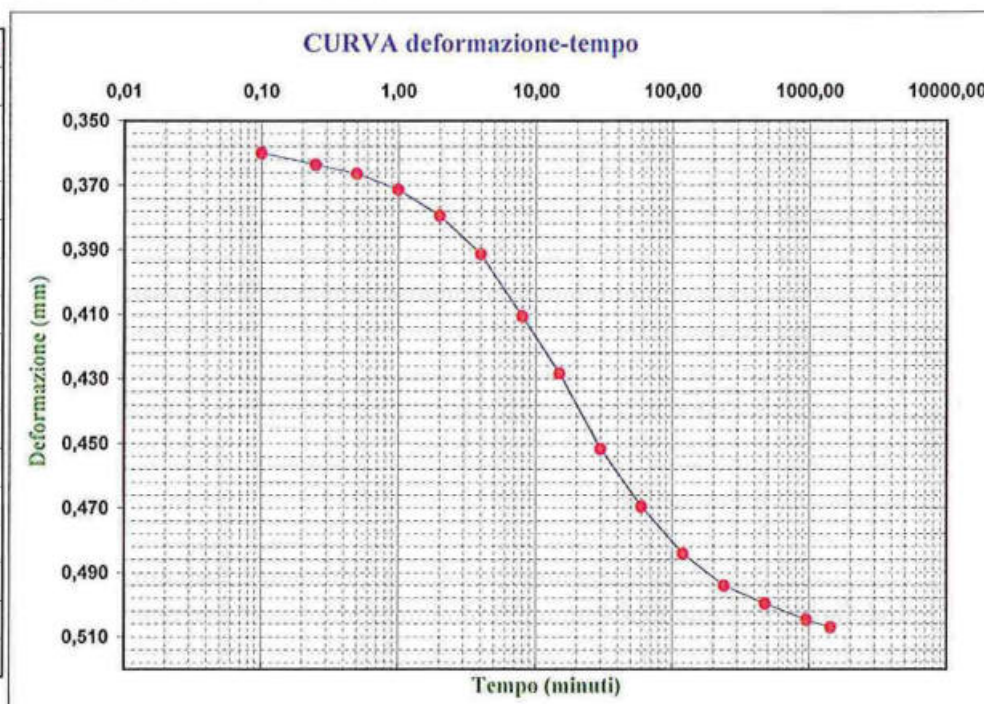
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pe)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	CI	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico unitario 200 KPa
Cedimento 0,507 mm

Tempo min	Deformazione mm
0,10	0,360
0,25	0,364
0,5	0,367
1	0,371
2	0,380
4	0,391
8	0,411
15	0,428
30	0,452
60	0,470
120	0,484
240	0,494
480	0,500
960	0,505
1440	0,507



Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 9 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

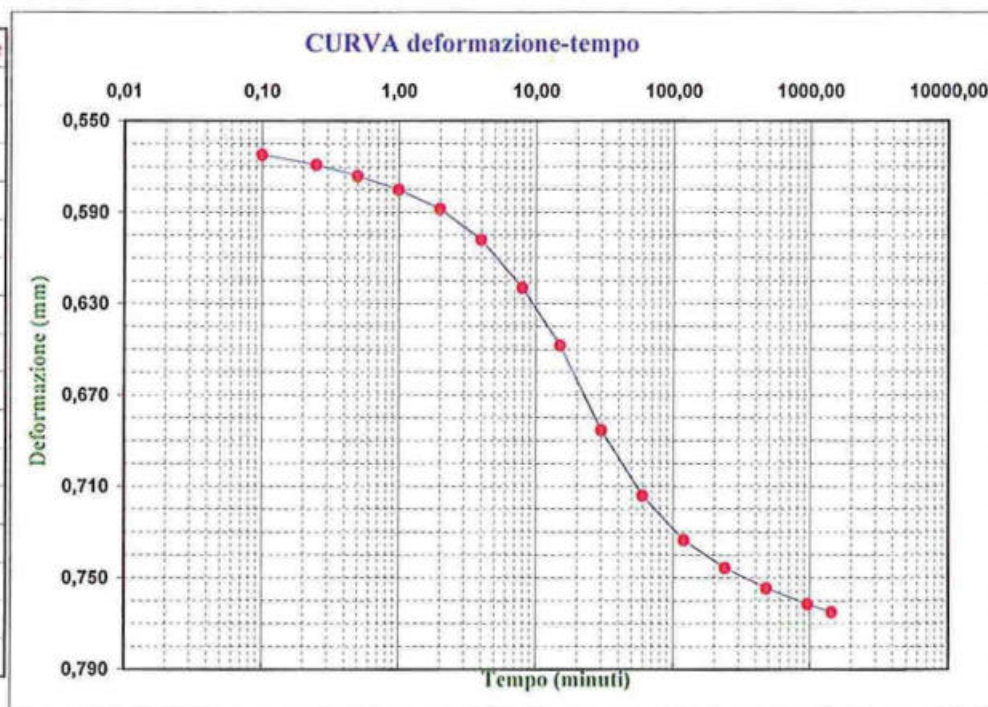
Richiedente: IGEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico unitario 400 KPa
Cedimento 0,765 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,565
0,25	0,569
0,5	0,574
1	0,580
2	0,589
4	0,602
8	0,623
15	0,648
30	0,686
60	0,714
120	0,734
240	0,746
480	0,755
960	0,762
1440	0,765



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 10 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

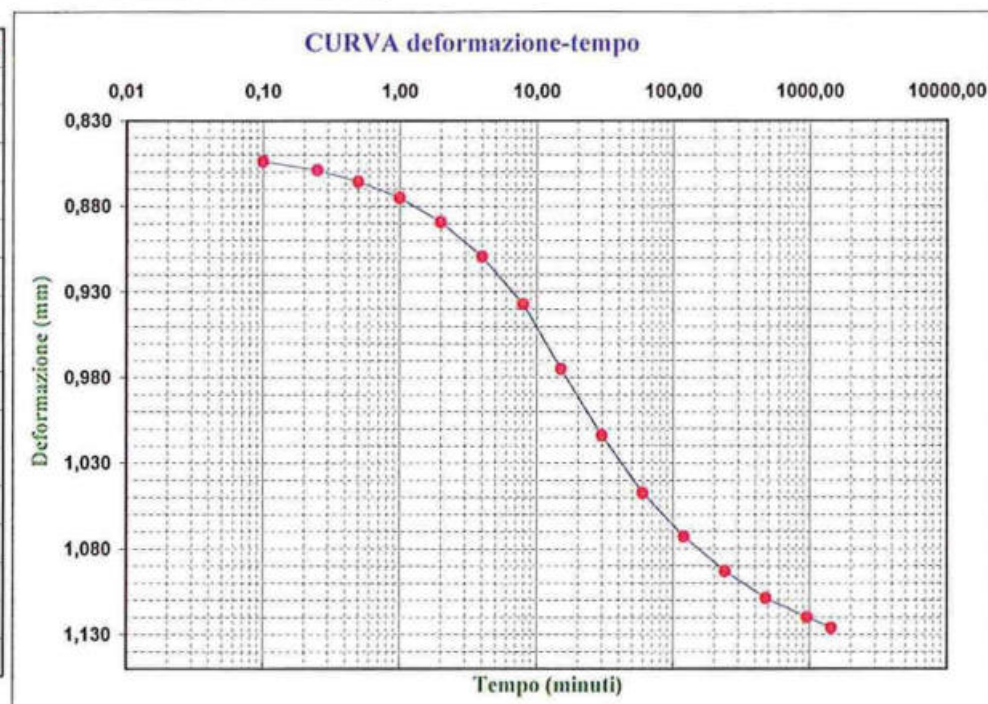
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico unitario	800	KPa
Cedimento	1,126	mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	0,854
0,25	0,859
0,5	0,866
1	0,875
2	0,889
4	0,910
8	0,937
15	0,975
30	1,014
60	1,048
120	1,073
240	1,093
480	1,109
960	1,120
1440	1,126



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

PROVA EDOMETRICA

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-5

MC - 07 Rev. 01
del 03/01/2013

Pag. 11 di 11

Verbale di accettazione n°: TR 253/17
del: 21.08.2017

Certificato n°: 1865-2017
Data certificato: 01.09.2017

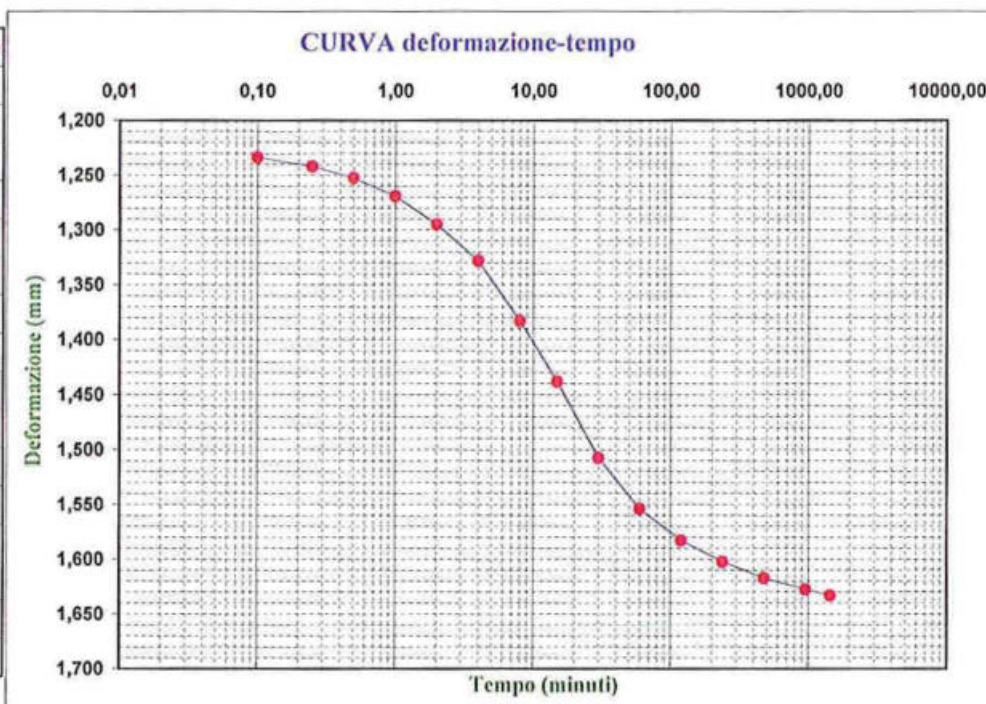
Richiedente: I.GEO. S.a.s.
Committente: LA DORIA Spa
Cantiere: Ampliamento stabilimento produttivo "La Doria S.p.A."
Località: V.le delle esposizioni, 79/A - PARMA (PR)
Data di prova: 21.08.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m da pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S4	C1	12,00-12,50	indisturbato	11.08.2017

Carico unitario 1600 KPa
Cedimento 1,633 mm

Tempo	Deformazione
min	mm
0,10	1,234
0,25	1,242
0,5	1,253
1	1,269
2	1,295
4	1,328
8	1,383
15	1,438
30	1,508
60	1,554
120	1,583
240	1,603
480	1,617
960	1,628
1440	1,633



Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. Martone

Direttore Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO

VERIFICA DEL POTENZIALE DI IQUEFAZIONE

Metodo di Andrus e Stokoe (1998)

DATI GENERALI

Data 29/01/2024
Normativa: Norme Tecniche Costruzioni 2018, Decreto 17 Gen. 2018

Fattore sicurezza normativa 1.25

FALDA

Profondità falda idrica 3 m

DATI SISMICI

Accelerazione Bedrock 0.138

Tipo Suolo: C-Sabbie, ghiaie mediamente addensate, argille di media consistenza Vs30=180-360
Morfologia: T1-Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Coefficiente amplificazione stratigrafica (SS) 1.5
Coefficiente amplificazione topografica (ST) 1
Magnitudo momento sismico (Mw) 4.84
Distanza epicentro 8.2 Km
Peak ground acceleration (PGA) 0.207

PARAMETRI GEOTECNICI

Strato Nr	Descrizi one	Quota iniziale (m)	Quota finale (m)	Peso unità volume (KN/mc)	Peso unità volume saturato (KN/mc)	Numero colpi medio (Nspt)	D50 granuli (mm)	Resisten za qc (KPa)	Resisten za attrito laterale fs (KPa)	Velocità onde di taglio Vs (m/s)
1		0	3	16	16.5	0	0	0	0	90
2		3	13	16.5	17	0	0	0	0	232
3		13	19	17	17.5	0	0	0	0	340
4		19	27	17.5	18	0	0	0	0	620
5		27	31	18	18.5	0	0	0	0	758
6		31	35	18.5	19	0	0	0	0	890

Andrus Stokoe (1997)

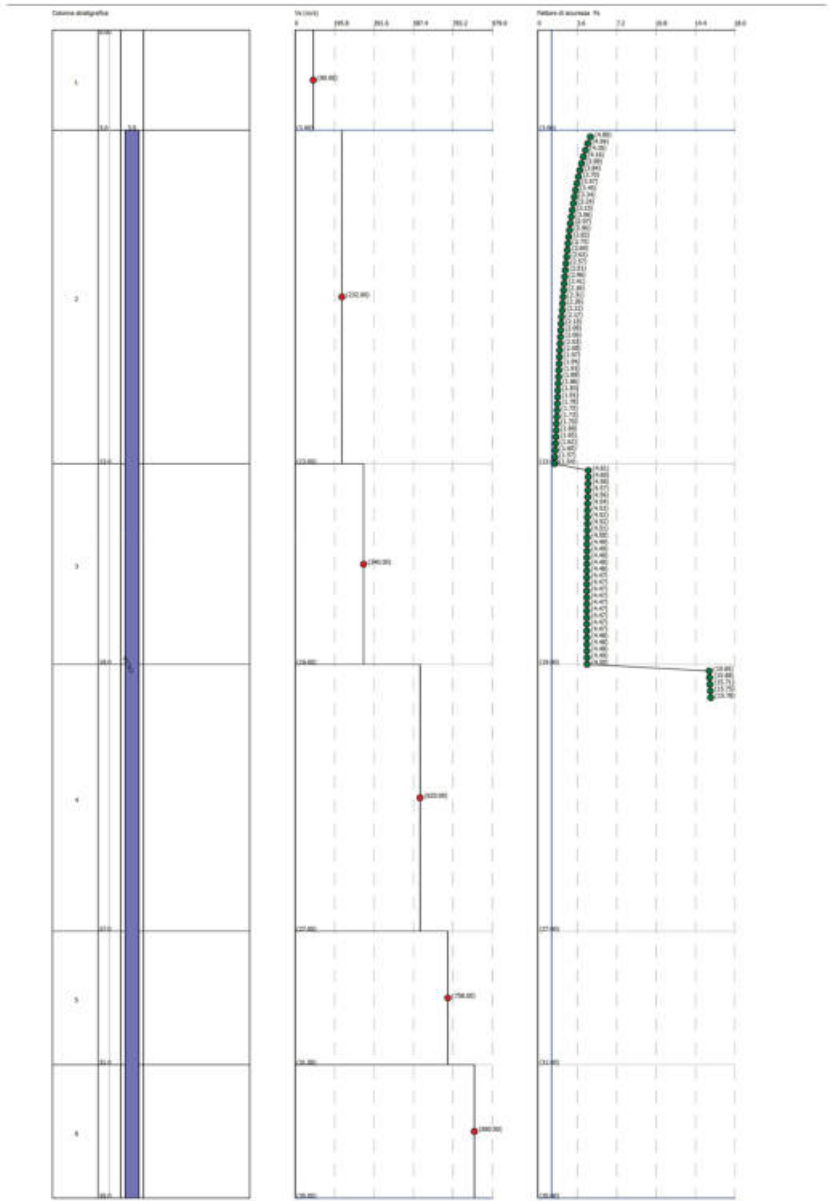
Nr. Frazione fine (%)
80
90
90
5
5

Nr.	Profondità dal p.c. (m)	Pressione litostatica totale (KPa)	Pressione verticale effettiva (KPa)	Velocità a normalizzata Vs1 (m/s)	Valore critico di Vs1 (Vs1c) (m/s)	Coefficiente riduttivo (rd)	Resistenza alla liquefazione (CRR)	Sforzo di taglio normalizzato (CSR)	Coefficiente di sicurezza Fs	Suscettibilità di liquefazione	Indice di liquefazione	Rischio
1	3.20	51.400	49.439	276.676	200.000	0.976	0.213	0.044	4.80	NO	0.00	Molto basso
2	3.40	54.800	50.877	274.699	200.000	0.974	0.210	0.046	4.56	NO	0.00	Molto basso
3	3.60	58.200	52.316	272.791	200.000	0.972	0.206	0.047	4.35	NO	0.00	Molto basso
4	3.80	61.600	53.755	270.947	200.000	0.971	0.203	0.049	4.16	NO	0.00	Molto basso
5	4.00	65.000	55.193	269.164	200.000	0.969	0.200	0.050	3.99	NO	0.00	Molto basso
6	4.20	68.400	56.632	267.438	200.000	0.968	0.197	0.051	3.84	NO	0.00	Molto basso
7	4.40	71.800	58.071	265.766	200.000	0.966	0.194	0.052	3.70	NO	0.00	Molto basso
8	4.60	75.200	59.509	264.145	200.000	0.965	0.191	0.053	3.57	NO	0.00	Molto basso
9	4.80	78.600	60.948	262.572	200.000	0.963	0.188	0.054	3.45	NO	0.00	Molto basso
10	5.00	82.000	62.387	261.045	200.000	0.962	0.185	0.055	3.34	NO	0.00	Molto basso
11	5.20	85.400	63.825	259.561	200.000	0.960	0.183	0.056	3.24	NO	0.00	Molto basso
12	5.40	88.800	65.264	258.119	200.000	0.959	0.180	0.057	3.15	NO	0.00	Molto basso
13	5.60	92.200	66.703	256.716	200.000	0.957	0.177	0.058	3.06	NO	0.00	Molto basso
14	5.80	95.600	68.141	255.350	200.000	0.956	0.175	0.059	2.97	NO	0.00	Molto basso
15	6.00	99.000	69.580	254.019	200.000	0.954	0.172	0.060	2.90	NO	0.00	Molto basso
16	6.20	102.400	71.019	252.723	200.000	0.953	0.170	0.060	2.82	NO	0.00	Molto basso
17	6.40	105.800	72.457	251.459	200.000	0.951	0.168	0.061	2.75	NO	0.00	Molto basso
18	6.60	109.200	73.896	250.226	200.000	0.950	0.165	0.062	2.69	NO	0.00	Molto basso
19	6.80	112.600	75.335	249.023	200.000	0.948	0.163	0.062	2.63	NO	0.00	Molto basso
20	7.00	116.000	76.773	247.848	200.000	0.946	0.161	0.063	2.57	NO	0.00	Molto basso
21	7.20	119.400	78.212	246.700	200.000	0.945	0.159	0.063	2.51	NO	0.00	Molto basso
22	7.40	122.800	79.651	245.579	200.000	0.943	0.157	0.064	2.46	NO	0.00	Molto basso
23	7.60	126.200	81.089	244.482	200.000	0.942	0.155	0.064	2.41	NO	0.00	Molto basso

24	7.80	129.60 0	82.528	243.41 0	200.00 0	0.940	0.153	0.065	2.36	NO	0.00	Molto basso
25	8.00	133.00 0	83.967	242.36 0	200.00 0	0.939	0.150	0.065	2.31	NO	0.00	Molto basso
26	8.20	136.40 0	85.405	241.33 3	200.00 0	0.937	0.148	0.066	2.26	NO	0.00	Molto basso
27	8.40	139.80 0	86.844	240.32 7	200.00 0	0.936	0.146	0.066	2.22	NO	0.00	Molto basso
28	8.60	143.20 0	88.283	239.34 2	200.00 0	0.934	0.144	0.066	2.17	NO	0.00	Molto basso
29	8.80	146.60 0	89.721	238.37 7	200.00 0	0.933	0.143	0.067	2.13	NO	0.00	Molto basso
30	9.00	150.00 0	91.160	237.43 1	200.00 0	0.931	0.141	0.067	2.09	NO	0.00	Molto basso
31	9.20	153.40 0	92.599	236.50 3	200.00 0	0.928	0.139	0.067	2.06	NO	0.00	Molto basso
32	9.40	156.80 0	94.037	235.59 3	200.00 0	0.923	0.137	0.067	2.03	NO	0.00	Molto basso
33	9.60	160.20 0	95.476	234.70 1	200.00 0	0.918	0.135	0.068	2.00	NO	0.00	Molto basso
34	9.80	163.60 0	96.915	233.82 5	200.00 0	0.912	0.133	0.068	1.97	NO	0.00	Molto basso
35	10.00	167.00 0	98.353	232.96 5	200.00 0	0.907	0.131	0.068	1.94	NO	0.00	Molto basso
36	10.20	170.40 0	99.792	232.12 1	200.00 0	0.902	0.129	0.068	1.91	NO	0.00	Molto basso
37	10.40	173.80 0	101.23 1	231.29 2	200.00 0	0.896	0.127	0.067	1.89	NO	0.00	Molto basso
38	10.60	177.20 0	102.67 0	230.47 7	200.00 0	0.891	0.125	0.067	1.86	NO	0.00	Molto basso
39	10.80	180.60 0	104.10 8	229.67 7	200.00 0	0.886	0.123	0.067	1.83	NO	0.00	Molto basso
40	11.00	184.00 0	105.54 7	228.89 0	200.00 0	0.880	0.122	0.067	1.81	NO	0.00	Molto basso
41	11.20	187.40 0	106.98 6	228.11 7	200.00 0	0.875	0.120	0.067	1.78	NO	0.00	Molto basso
42	11.40	190.80 0	108.42 4	227.35 6	200.00 0	0.870	0.118	0.067	1.75	NO	0.00	Molto basso
43	11.60	194.20 0	109.86 3	226.60 8	200.00 0	0.864	0.116	0.067	1.73	NO	0.00	Molto basso
44	11.80	197.60 0	111.30 2	225.87 2	200.00 0	0.859	0.114	0.067	1.70	NO	0.00	Molto basso
45	12.00	201.00 0	112.74 0	225.14 8	200.00 0	0.854	0.112	0.067	1.68	NO	0.00	Molto basso
46	12.20	204.40 0	114.17 9	224.43 6	200.00 0	0.848	0.110	0.067	1.65	NO	0.00	Molto basso
47	12.40	207.80 0	115.61 8	223.73 4	200.00 0	0.843	0.108	0.066	1.62	NO	0.00	Molto basso
48	12.60	211.20 0	117.05 6	223.04 3	200.00 0	0.838	0.106	0.066	1.60	NO	0.00	Molto basso
49	12.80	214.60 0	118.49 5	222.36 3	200.00 0	0.832	0.104	0.066	1.57	NO	0.00	Molto basso
50	13.00	218.00 0	119.93 4	221.69 4	200.00 0	0.827	0.101	0.066	1.54	NO	0.00	Molto basso
51	13.20	221.50 0	121.47 2	323.86 2	200.00 0	0.822	0.303	0.066	4.61	NO	0.00	Molto basso

52	13.40	225.00 0	123.01 1	322.84 4	200.00 0	0.816	0.301	0.065	4.60	NO	0.00	Molto basso
53	13.60	228.50 0	124.55 0	321.84 3	200.00 0	0.811	0.299	0.065	4.58	NO	0.00	Molto basso
54	13.80	232.00 0	126.08 8	320.85 6	200.00 0	0.806	0.297	0.065	4.57	NO	0.00	Molto basso
55	14.00	235.50 0	127.62 7	319.88 5	200.00 0	0.800	0.295	0.065	4.56	NO	0.00	Molto basso
56	14.20	239.00 0	129.16 6	318.92 8	200.00 0	0.795	0.293	0.064	4.54	NO	0.00	Molto basso
57	14.40	242.50 0	130.70 4	317.98 5	200.00 0	0.790	0.291	0.064	4.53	NO	0.00	Molto basso
58	14.60	246.00 0	132.24 3	317.05 6	200.00 0	0.784	0.289	0.064	4.52	NO	0.00	Molto basso
59	14.80	249.50 0	133.78 2	316.14 0	200.00 0	0.779	0.288	0.064	4.52	NO	0.00	Molto basso
60	15.00	253.00 0	135.32 0	315.23 8	200.00 0	0.774	0.286	0.063	4.51	NO	0.00	Molto basso
61	15.20	256.50 0	136.85 9	314.34 8	200.00 0	0.768	0.284	0.063	4.50	NO	0.00	Molto basso
62	15.40	260.00 0	138.39 8	313.47 1	200.00 0	0.763	0.282	0.063	4.49	NO	0.00	Molto basso
63	15.60	263.50 0	139.93 6	312.60 5	200.00 0	0.757	0.281	0.063	4.49	NO	0.00	Molto basso
64	15.80	267.00 0	141.47 5	311.75 2	200.00 0	0.752	0.279	0.062	4.48	NO	0.00	Molto basso
65	16.00	270.50 0	143.01 4	310.91 0	200.00 0	0.747	0.277	0.062	4.48	NO	0.00	Molto basso
66	16.20	274.00 0	144.55 2	310.07 9	200.00 0	0.741	0.276	0.062	4.48	NO	0.00	Molto basso
67	16.40	277.50 0	146.09 1	309.26 0	200.00 0	0.736	0.274	0.061	4.47	NO	0.00	Molto basso
68	16.60	281.00 0	147.63 0	308.45 1	200.00 0	0.731	0.273	0.061	4.47	NO	0.00	Molto basso
69	16.80	284.50 0	149.16 8	307.65 2	200.00 0	0.725	0.271	0.061	4.47	NO	0.00	Molto basso
70	17.00	288.00 0	150.70 7	306.86 4	200.00 0	0.720	0.270	0.060	4.47	NO	0.00	Molto basso
71	17.20	291.50 0	152.24 6	306.08 6	200.00 0	0.715	0.268	0.060	4.47	NO	0.00	Molto basso
72	17.40	295.00 0	153.78 4	305.31 7	200.00 0	0.709	0.267	0.060	4.47	NO	0.00	Molto basso
73	17.60	298.50 0	155.32 3	304.55 8	200.00 0	0.704	0.265	0.059	4.47	NO	0.00	Molto basso
74	17.80	302.00 0	156.86 2	303.80 8	200.00 0	0.699	0.264	0.059	4.47	NO	0.00	Molto basso
75	18.00	305.50 0	158.40 0	303.06 8	200.00 0	0.693	0.262	0.059	4.47	NO	0.00	Molto basso
76	18.20	309.00 0	159.93 9	302.33 6	200.00 0	0.688	0.261	0.058	4.48	NO	0.00	Molto basso
77	18.40	312.50 0	161.47 8	301.61 4	200.00 0	0.683	0.260	0.058	4.48	NO	0.00	Molto basso
78	18.60	316.00 0	163.01 6	300.89 9	200.00 0	0.677	0.258	0.058	4.48	NO	0.00	Molto basso
79	18.80	319.50 0	164.55 5	300.19 4	200.00 0	0.672	0.257	0.057	4.49	NO	0.00	Molto basso

80	19.00	323.00 0	166.09 4	299.49 6	200.00 0	0.667	0.256	0.057	4.50	NO	0.00	Molto basso
81	19.20	326.60 0	167.73 2	544.80 1	220.00 0	0.661	0.884	0.056	15.65	NO	0.00	Molto basso
82	19.40	330.20 0	169.37 1	543.47 8	220.00 0	0.656	0.879	0.056	15.68	NO	0.00	Molto basso
83	19.60	333.80 0	171.01 0	542.17 1	220.00 0	0.651	0.875	0.056	15.71	NO	0.00	Molto basso
84	19.80	337.40 0	172.64 8	540.88 0	220.00 0	0.645	0.871	0.055	15.75	NO	0.00	Molto basso



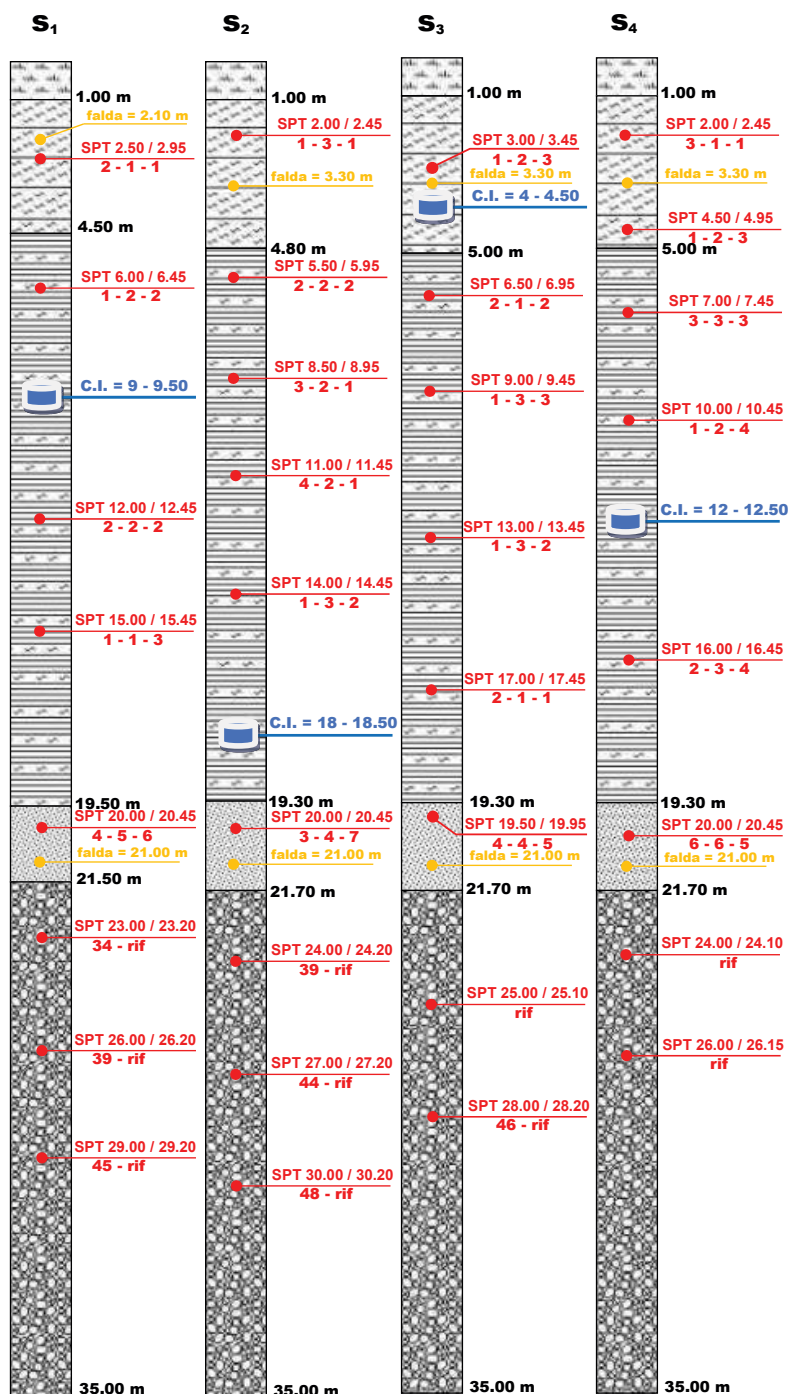
**CORRELAZIONE STRATIGRAFICA
DEI SONDAGGI ESEGUITI**

CORRELAZIONE STRATIGRAFICA DEI SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO S₁ - S₂ - S₃ - S₄

Data di esecuzione: 08-09-10-11-12 Agosto 2017

COMMITTENTE: LA DORIA S.p.A.

LOCALITA': Viale delle Esposizioni 79° - PARMA



LEGENDA

- SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO - PIEZOMETRO A TUBO APERTO
- SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO - DOWN-HOLE

VSeq = 299
CATEGORIA DI SUOLO: C

Fattore Sismico Topografico = T1

LEGENDA

terreno vegetale frammisto a riporto autoctono	
Limo argilloso a luoghi sabbioso	$\phi' = 26,34$ Eed = 20-30 C' = 14,60 ; Cu = 113,6; $\gamma = 19,15$
Argilla limosa a luoghi limo argilloso	$\phi' = 25,03$ Eed = 40-60 C' = 14,11 ; Cu = 102,1; $\gamma = 18,38$

ϕ' = angolo di attrito (gradi)
C' = coesione drenata (Kpa)
Cu = coesione non drenata (Kpa)
Eed = modulo edometrico (Kg/cm²)
 γ = peso specifico (KN/m³)

Sabbia da media a grossolana	$\phi' = 27-28$ Eed = 80-100 C' = 0,00 ; $\gamma = 16$
Ghiaia a pezzatura eterometrica in scarsa matrice sabbiosa	$\phi' = 35-37$ Eed = 500-700 C' = 0,00 ; $\gamma = 19-22$

- I parametri geomeccanici delle sabbie e delle ghiaie sono stati desunti comparando i dati bibliografici esistenti per gli stessi con le correlazioni empiriche con gli SPT eseguiti
- Le risultanze delle analisi di laboratorio sono perfettamente compatibili con gli SPT eseguiti alle varie quote