Protocollo: CMRC-2019-0108621 - 12-07-2019 14:07:10

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTI II "*Patrimonio*" e III "*Edilizia Scolastica*"

41, viale Giorgio Ribotta – 00144 Roma

Liceo Scientifico e Classico "Democrito"

79, viale Prassilla – 00124 Roma – Municipio X

PROGETTO DEFINITIVO

DATA

luglio 2019

Fornitura, posa in opera e noleggio di strutture scolastiche prefabbricate: ampliamento di n. 10 aule e servizi presso il Liceo "Democrito" di Roma

CUP: F86J17000450003 – CIA: ES 17 0022.01

RELAZIONE GEOLOGICA

Il Rup:

Il Progettista:

11

Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2019-07-19 10:27:25

RAPPORTO TECNICO DI PROVA

Data
Luglio 2018

Committente
Città metropolitana di Roma Capitale

Cantiere
Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)

Tipologia di lavoro
Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche per i lavori di ampliamento di n.10 aule e servizi presso il L.S. Democrito, Viale Prassilla, Roma

18-045-L-S-Democrito-Vle-Prassilla79-Rm-GT-LAB-DH.pdf

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale.
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia di lavoro	Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche

RAPPORTO TECNICO – LAVORAZIONI ED INDAGINI ESEGUITE

1 Premessa

A seguito dell'incarico conferito dalla Città metropolitana di Roma Capitale - Dipartimento VIII "Edilizia Scolastica" (Determinazione Dirigenziale R.U. 6087 del 29/12/2017) la Società GEORES S.r.l. ha eseguito un'indagine geognostica, geofisica e geotecnica presso il L.S. Democrito ubicato in Viale Prassilla civico 79, nel Comune di Roma.

L'indagine è stata eseguita al fine di caratterizzare il settore in cui sono previsti nuovi interventi edilizi dal punto di vista stratigrafico, determinare le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, determinare la velocità di propagazione delle onde P ed S nel sottosuolo.

Sono stati complessivamente eseguiti:

1) n. 1 sondaggio geognostico (**S1**) spinto sino ad una profondità di -20.0 m dal p.c.; sono stati prelevati n° 2 campioni per analisi di laboratorio e sono state eseguite n°3 prove SPT;
2) n. 1 sondaggio geognostico (**S2**) spinto sino ad una profondità di -35 m dal p.c. (così come richiesto dalla Committenza); sono stati prelevati n° 3 campioni per analisi di laboratorio e sono state eseguite n°4 prove SPT; il sondaggio è stato successivamente attrezzato per prova sismica in foro tipo Down-Hole;
3) n. 1 sondaggio geognostico (**S3**) spinto sino ad una profondità di -20 m dal p.c.; sono stati prelevati n° 3 campioni per analisi di laboratorio e sono state eseguite n°3 prove SPT; il sondaggio è stato successivamente attrezzato con piezometro del tipo Norton;
4) n. 2 prove dinamiche del tipo DPSH
5) n. 1 prova sismica in foro di tipo Down-Hole;
6) n. 2 prove sismiche del tipo HVSR
7) n. 8 prove di laboratorio sui campioni prelevati durante i sondaggi.

Si allegano:

ALLEGATO 01 – Carta Tecnica Regionale - scala 1:10.000
ALLEGATO 02 - Stralcio Carta Geologica d'Italia - scala 1:10.000;
ALLEGATO 03 - Planimetria con ubicazione indagini - scala 1:500;
ALLEGATO 04 - Stratigrafie di sondaggio e documentazione fotografica;
ALLEGATO 05 - Risultati prova DH e documentazione fotografica;
ALLEGATO 06 - Risultati prove HVSR e documentazione fotografica;
ALLEGATO 07 – Risultati prove DPSH
ALLEGATO 08 - Certificati di laboratorio geotecnico

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale.
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia di lavoro	Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche

2 SONDAGGI GEOGNOSTICI

2.1 Sondaggi geognostici

Sulla base delle indicazioni fornite dalla Committenza si è proceduto ad effettuare una campagna geognostica al fine di definire la successione stratigrafica del sito e determinare le principali caratteristiche fisico-meccaniche dei depositi intercettati in successione stratigrafica.

I 3 sondaggi geognostici sono stati eseguiti a carotaggio continuo, utilizzando un sistema di perforazione asta e carotiere di diametro di 101 mm, che ha consentito una percentuale di prelievo variabile tra l'80 ed il 100%, in funzione del materiale estratto.

2.2 Esecuzione di prove SPT in foro di sondaggio

Durante le fasi di perforazione sono state eseguite n. 10 prove S.P.T., a diverse profondità, i cui valori, espressi in numero di colpi, sono riportati nelle Stratigrafie allegate.

Per l'esecuzione della prova S.P.T. è stata utilizzata un'attrezzatura le cui caratteristiche (dimensioni del campionatore, peso delle aste e del maglio, altezza di caduta dello stesso) risultano conformi a quanto indicato nella normativa di riferimento ASTM 1586/68, "Penetration Test and Split Barrel Sampling of Soils".

I risultati delle prove SPT in foro sono riportati nelle tabelle sottostanti.

SPT SONDAGGIO 1

SPT n.	*Profondità (m)*	*N. colpi*	N_{SPT}
S1SPT1	6,00	7-10-18	28
S1SPT2	9,00	7-8-20	28
S1SPT3	14,00	8-15-31	46

SPT SONDAGGIO 2

SPT n.	*Profondità (m)*	*N. colpi*	N_{SPT}
S2SPT1	1,50	4-8-18	26
S2SPT2	4,50	9-16-16	32
S2SPT3	10,5	7-10-7	17
S2SPT4	16,5	9-21-29	50

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale.
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia di lavoro	Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche

SPT SONDAGGIO 3

SPT n.	*Profondità (m)*	*N. colpi*	N_{SPT}
S3SPT1	6,00	7-16-19	35
S3SPT2	9,50	4-14-32	46
S3SPT3	14,00	9-18-30	48

3 PROVE DI LABORATORIO

Nel sito in esame sono stati prelevati complessivamente n. 8 campioni, di cui 5 indisturbati, a diverse profondità, al fine di caratterizzare gli orizzonti litologici identificati, su cui sono state effettuate specifiche analisi di laboratorio per una caratterizzazione fisica e meccanica presso il laboratorio geotecnico Geores S.r.l., autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con *Decreto Ministeriale n. 150 del 15/06/2016* e con certificazione *ISO9001:2008* di TUV Austria; tutti i certificati di laboratorio sono riportati in *allegato 8*.

I principali parametri fisico-meccanici riscontrati per ciascun campione in funzione delle prove strumentali di laboratorio eseguite sono i seguenti:

Campione n.	*Descrizione*	*Profondità (m)*	γ_n *(kN/m³)*	ϕ *(°)*	*c (kPa)*	*Ed (kPa)*
S1C1	Sabbia di colore marrone	3,0-3,5	18,3	33,3	0,4	11905
S1C2	Sabbia di colore grigio	12,0-12,5	21,1	35,6	0,9	
S2C1	Sabbia limosa debolmente argillosa	8,5-9,0	19,1	30,1	5,7	2841
S2C2	Sabbia ghiaiosa debolmente limosa	14,5-15,0	20,6	36,5	0,5	
S2C3	Argilla con limo	19,5-20,0	19,0	25,3	17,8	4405
S3C3	Sabbia limosa e argillosa	2,0-2,5	19,2	29,2	7,9	4348
S3C2	Sabbia di colore grigio	12,0-12,5	20,7	31,5	0,9	
S3C3	Argilla con limo di colore grigio	17,5-18,0	19,1	25,5	18,5	

γ_n = densità naturale

ϕ = angolo di attrito interno

c = coesione efficace

Ed = modulo edometrico (σ 50-100 kPa)

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale.
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia di lavoro	Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche

4 ANALISI DH

4.1 Metodologia d'indagine – DH

Per una definizione sismo-stratigrafica di dettaglio del sito è stata eseguita un'indagine sismica di tipo Down Hole nel foro di sondaggio S2.

La prova Down-Hole rappresenta una indagine diretta per la misurazione della velocità delle onde sismiche di compressione (Onde P) e di Taglio (onde S), con la sorgente di onde sismiche posta in superficie ed il ricevitore posizionato in foro a diverse profondità dal piano campagna. Le prove sismiche Down-Hole forniscono pertanto una dettagliata stratigrafia di velocità delle onde compressive (Vp) e delle onde di taglio (Vs). la prova consiste nella registrazione a varie profondità mediante uno o più geofoni collocati in foro dei primi arrivi delle onde generate da una sorgente posta a breve distanza dal boccaforo del sondaggio.

È prevista, per la corretta realizzazione dell'indagine, una perforazione ben cementata che raggiunga la profondità di indagine. Lo strumento è composto da un dispositivo hardware di registrazione dei dati, da una sorgente di onde sismiche e da un geofono da foro per la misurazione dell'intensità e dei tempi di arrivo del treno di onde. La sorgente delle onde sismiche è costituita dall'impatto di un martello di 10 kg su una piastra posizionata perpendicolarmente al terreno, in grado di generare un treno di onde sismiche, i cui tempi di arrivo e l'intensità delle stesse vengono registrate dal geofono 3D da foro ed inviate al computer centrale di acquisizione. L'impatto del martello avviene alternativamente in senso verticale, originando onde di compressione (onde P) ed in senso orizzontale, originando onde con prevalente componente di taglio (onde S). Nel caso specifico la perforazione cementata si è attestata sino a -35 m dal p.c.

Il geofono da foro, posizionato su un cavo metrato, viene immesso nel foro di sondaggio, preventivamente rivestito con un tubo in PVC diametro 80-90 mm, è dotato di una membrana contenente azoto, la cui deformazione all'arrivo della sollecitazione sismica, permette di registrare sia l'arrivo delle onde P che delle onde S, con misure ripetute a successive profondità dal piano campagna.

4.2 Risultati dell'indagine DH

La stratigrafia ottenuta dalle indagini sismiche in foro, in funzione delle caratteristiche elastiche dei terreni, desunte dalle velocità delle onde di compressione e di taglio di ciascun litotipo, in genere può non corrispondere perfettamente con i passaggi litologici, specie se graduali.

Nel caso specifico, vi è una sostanziale correlazione con la sequenza litologica individuata.

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale.
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia di lavoro	Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche

I risultati delle prove sono riportati nella tabella e nei grafici allegati, nei quali si può osservare la variazione delle velocità delle onde sismiche Vp e Vs, espressione della natura litologica e delle proprietà fisico-meccaniche di ciascun terreno.

Nel caso di specie si sono osservate velocità delle onde P ed S piuttosto variabili in funzione dei vari orizzonti attraversati; tali andamenti si mostrano in buon accordo con i dati derivanti dai sondaggi (natura litologica e prove SPT eseguite).

La velocità delle Vs30 (calcolata dal p.c. attuale) per il terreno indagato dalla prova DH risulta essere pari a: **358.85 m/sec**.

5 ANALISI HVSR

5.1 Metodologia d'indagine – HVSR

La tecnica dei rapporti spettrali H/V (tecnica HVSR) negli ultimi anni ha acquistato sempre maggiore importanza per la valutazione della caratteristiche dinamiche di un sito dal punto di vista sismico. Tale tecnica necessita, per l'applicazione, di registrazioni passive di rumore sismico ambientale. Si effettua posizionando sul terreno un geofono a tre componenti attraverso il quale risulta possibile registrare il tremore lungo due direzioni orizzontali ortogonali (solitamente est-ovest, ew, e nord-sud, ns) ed una verticale (up-down, ud).

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici e dall'attività antropica oltre che dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni molto piccole, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti. I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

La tecnica HVSR (o di Nakamura), consente di valutare la frequenza fondamentale di risonanza di uno strato soffice a partire dalle sole registrazioni del rumore in superficie.

La principale applicazione della tecnica del rapporto spettrale H/V è quindi quella di consentire in modo semplice e veloce l'identificazione della frequenza fondamentale f0 di diverse zone.

La tecnica utilizzata è basata sul rapporto spettrale tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale, HSRV, che è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali di risonanza dei sottosuoli e, tramite opportuna inversione, delle profondità dei substrati rocciosi e delle discontinuità all'interno delle coperture sedimentarie.

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale.
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia di lavoro	Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche

5.2 Risultati indagine – HVSR

Dall'analisi spettrale eseguita nel sito di indagine risultano picchi di risonanza a 0.67 Hz e 0.64 Hz; tali valore consente di stimare la profondità del bedrock sismico a quote superiori i 100 metri, come anche evidenziato dalla seguente tabella:

f_o (Hz)	h (m)
< 1	> 100
1 - 2	100 - 50
2 - 3	50 - 30
3 - 5	30 -20
5 - 8	20 - 10
8 - 20	10 - 5
> 20	< 5

Tabella 6 - Rapporto fra periodo proprio del terreno e profondità delle indagini da eseguire (da Albarello et al 2010[18])

6 PROVE DPSH

A completamento dell'indagine e per quanto concerne le prove di tipo diretto, sono state realizzate nel sito in studio n° 2 prove penetrometriche dinamiche superpesanti del tipo DPSH, con maglio 63 kg, ubicate come nella planimetria in *Allegato 3*.

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari alla penetrazione. Tale numero di colpi viene correlato, utilizzando formule sperimentali, al valore Nspt "Standard Penetration Test". L'elaborazione della prova, l'interpretazione e visualizzazione grafica dei risultati consente di "catalogare e parametrizzare" il sottosuolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere informazioni sullo stato di addensamento o consistenza dei vari livelli attraversati. Le prove penetrometriche sono state condotte secondo gli standard consigliati dall'Associazione Geotecnica Italiana ("Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche", giugno 1977), a cui si rimanda per una descrizione più dettagliata delle modalità esecutive delle prove.

Le prove hanno consentito di determinare il grado di addensamento dei litotipi, come visibile in *allegato 7*.

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale.
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia di lavoro	Indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche

7 CONCLUSIONI

La Società GEORES S.r.l. ha eseguito un'indagine geognostica, geofisica e geotecnica presso il L.S. Democrito ubicato in Viale Prassilla civico 79, nel Comune di Roma.

L'indagine ha consentito di caratterizzare il sito dal punto di vista stratigrafico, di determinare le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni individuati in successione stratigrafica, di determinare la velocità di propagazione delle onde P ed S nel sottosuolo e le frequenze principali di risonanza del sito.

In particolare è stata individuata una successione costituita prevalentemente da litotipi sabbio-limosi, con rari livelli argillosi; a profondità comprese tra -13,4 e -12,9 si intercetta un orizzonte in ghiaia con sabbia; al di sotto delle ghiaie sono presenti argille limose.

La prova DH ha mostrato una sostanziale correlazione con la sequenza litologica individuata. La velocità delle Vs30 (calcolata dal p.c. attuale) per il terreno indagato dalla prova DH risulta essere pari a: 358.85 m/sec.

Dalle prove HVSR eseguite è inoltre possibile stimare la profondità del bedrock simico come ubicato a quote maggiori di -100 m dal p.c. attuale.

Sono resi in tal modo disponibili i dati per le successive fasi di caratterizzazione geologica-geotecnica e di progettazione e si rimane a disposizione per eventuali ulteriori approfondimenti di indagine, qualora richiesti dalla Committenza.

Frosinone, 9 luglio 2018

Dott. Geol. Marco Ferrante

ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO
Dott. MARCO FERRANTE Geologo A.P. n.1318

infogeores@pec.it
geores.it

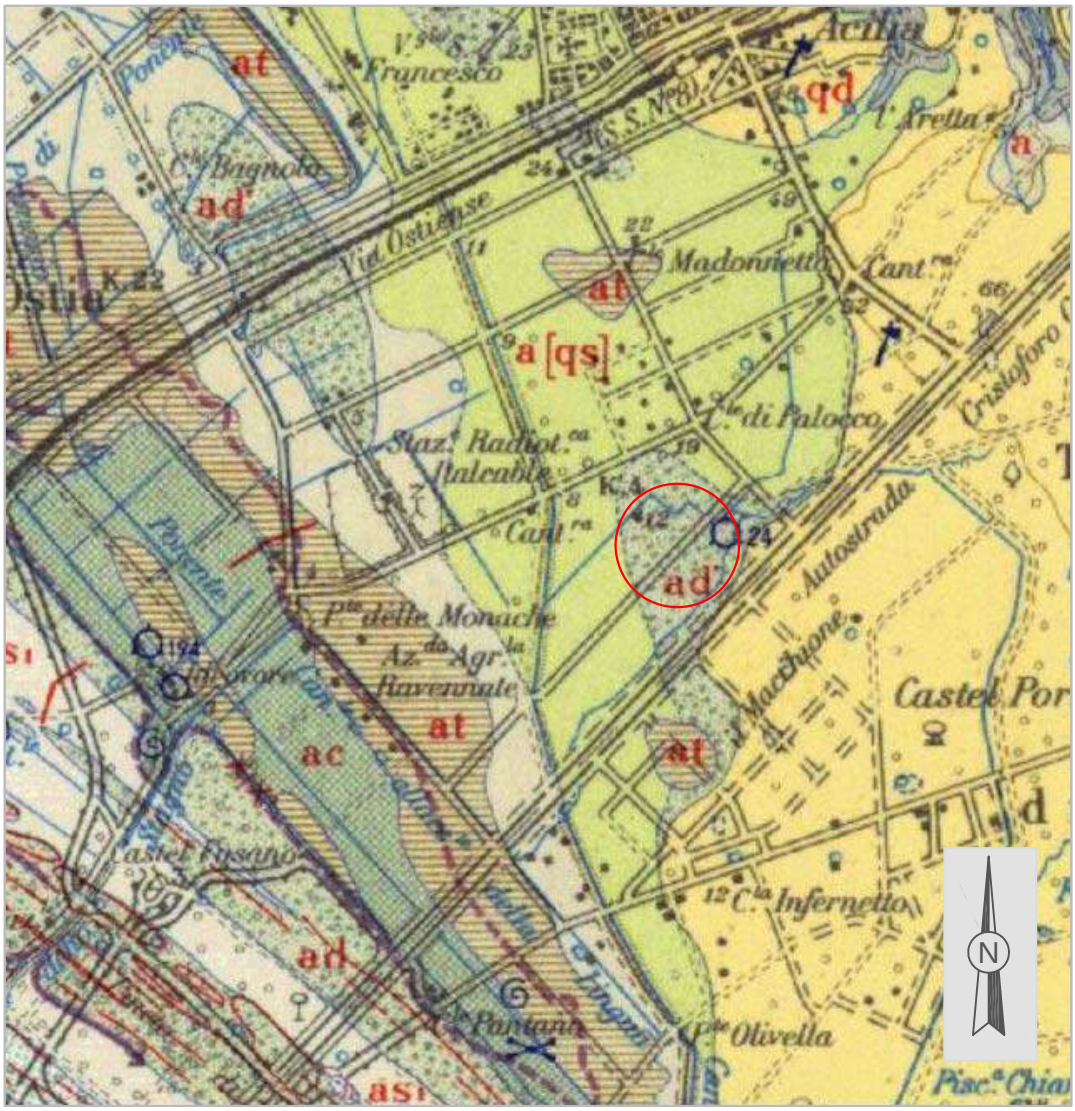
Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2019-07-19 10:27:26

Data	Luglio 2018
Committente	Città metropolitana di Roma Capitale
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito, Viale Prassila, Roma (RM)
Tipologia lavoro	Rapporto tecnico di indagine

Area di studio

Titolo	Cartografia Tecnica Regionale - Sezione 387010	
Scala	1:10.000	Allegato n° 1

Data	Luglio 2018
Committente	Città metropolitana di Roma Capitale
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito,Viale Prassila, Roma (RM)
Tipologia lavoro	Relazione geologica



LEGENDA

Dune costiere consolidate, con molluschi terrestri; dune interne; sabbie con minute ghiaiette (Olocene)

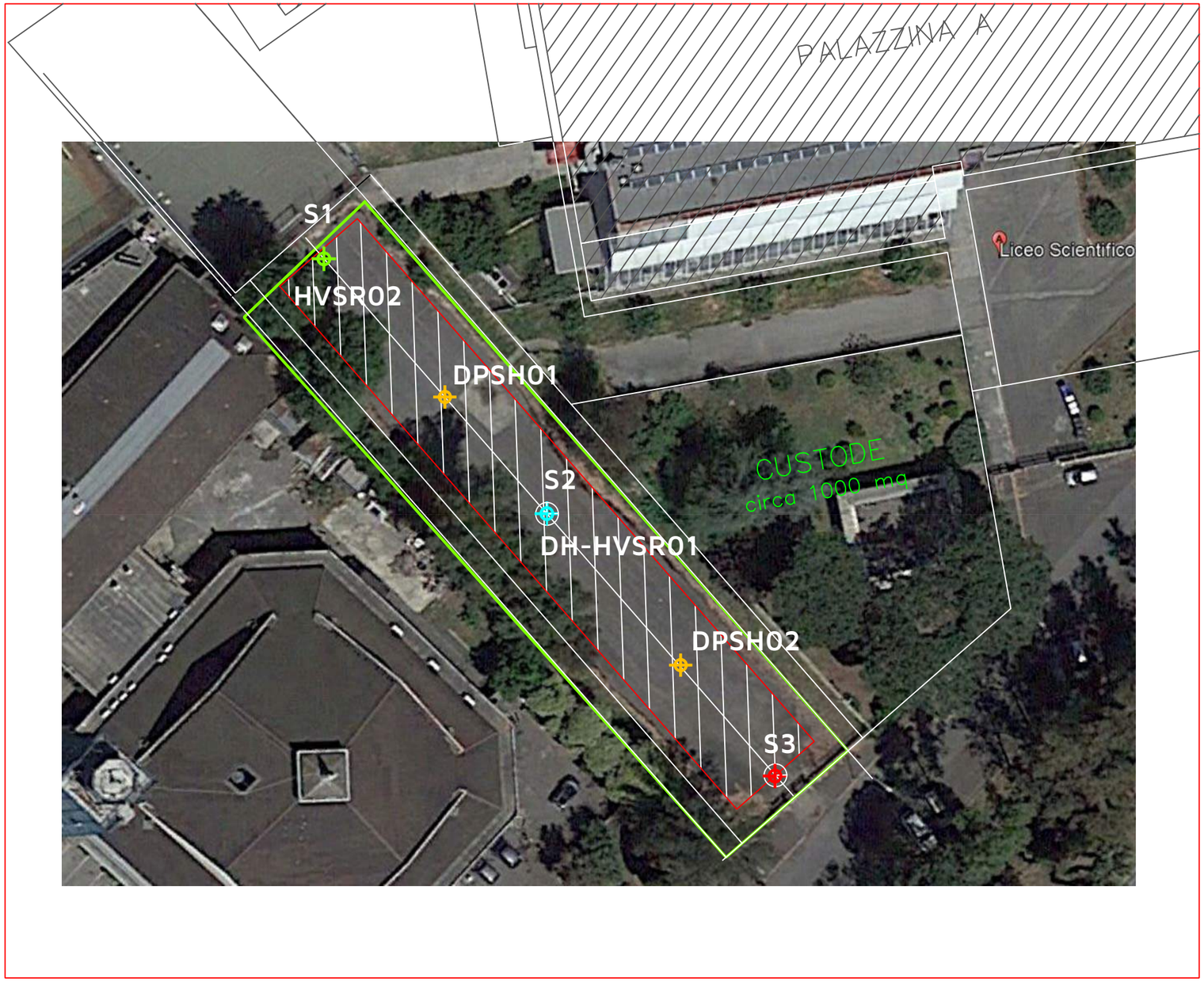
Area di studio

Titolo	Carta Geologica	
Scala	1:10.000	Allegato n° 2

Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2018-07-19 14:07:26

PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE

Data	Luglio 2018
Committente	Città Metropolitana di Roma Capitale
Cantiere	Liceo Scientifico Democrito,Viale Prassilla, Roma (RM)
Tipologia lavoro	Indagini geognostiche e geofisiche



AREA DI STUDIO

LEGENDA

- S1 - Sondaggio geognostico 20 m attrezzato a PZ
- S2 - Sondaggio geognostico 35 m attrezzato a DH
- S3 - Sondaggio geognostico 20 m
- Prova DPSH

Titolo	Planimetria ubicazione indagini	
Scala	1:500	Allegato n°3

Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2019-07-17 10:27:25

Allegato 4

STRATIGRAFIE DI SONDAGGIO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio: S1
Riferimento: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data: 04-05/06/2018
Coordinate:	Quota:
Perforazione: A carotaggio continuo - Trivella MIKY 65 c.s.	

SCALA 1 :105

STRATIGRAFIA - S1

ø mm	metri batt.	Rv	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	S.P.T. / S.P.T.	Campioni	Ars	Pz	Prel. % 0 --- 100	Cass.
101	1			1,6	1,6	Terreno di riporto antropico: 0.0-0.05 metri dal p.c. asfalto; 0.05-0.8 metri dal p.c. pezzame calcareo centimetrico in matrice sabbiosa marrone; 0.8-1.1 metri dal p.c. sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore marrone scuro, da poco a mediamente addensata; 1.1-1.6 metri dal p.c.sabbia medio-fine limosa debolmente argillosa, di colore ocra, ossidata, con clasti millimetrici.								1
	2												
	3			3,5	1,9	Sabbia medio-fine limosa e argillosa, di colore da beige a ocra, mediamente addensata e a tratti ossidata.			1) She < 3,00 3,50				
	4					Sabbia medio-fine limosa, di colore da marrone.verdastro a marrone a grigio, mediamente addensata, con ossidazioni e sporadici clasti millimetrici. Da 7.4 a 8.0 metri dal p.c. sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore da grigio a grigio scuro.								
	5												
	6							7-10-18					
	7												
	8			8,0	4,5								2
	9			8,7	0,7	Argilla con sabbia e limo, di colore grigio scuro-nerastro (presenza di materia organica), da poco a mediamente consistente.	1.5 1.4 1.5	7-8-20					
	10					Sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore da beige a marrone, mediamente addensata, con sporadici clasti millimetrici e tracce di materia organica da 8.9 a 9.7 metri dal p.c.							
	11			11,0	2,3								
	12					Sabbia da medio-fine a media debolmente limosa, di colore da grigio a grigio scuro, con sottili livelli ghiaiosi di colore marrone chiaro, con minerali femici e clasti calcarei prevalentemente millimetrici, talvolta centimetrici.			2) Rim < 12,00 12,50				
	13			13,4	2,4								3
	14					Ghiaia con sabbia, di colore marrone chiaro, addensata, con clasti calcarei e silicei di dimensioni prevalentemente sub-centimetriche, talvolta centimetriche e pluricentimetriche.		8-15-31					
	15												
	16												
	17			17,1	3,7								
	18					Argilla limosa, di colore grigio-azzurro, da poco a mediamente consistente, plastica, con resti di gusci di organismi marini (bivalvi e gasteropodi).	1.1 1.8 2.0 1.8 2.0 2.0 1.8 1.8 2.0						4
	19												
	20			20,0	2,9								

Sondaggio attrezzato con piezometro Norton.

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio: S1
Riferimento: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data: 04-05/06/2018

Fotografie - Pagina 1/1

S1 - Postazione

S1 - Cassetta 1 da 0.0 a 5.0 metri

S1 - Cassetta 2 da 5.0 a 10.0 metri

S1 - Cassetta 3 da 10.0 a 15.0 metri

S1 - Cassetta 4 da 15.0 a 20.0 metri

S1 - Chiusino piezometro

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio: S2
Riferimento: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data: 05-06/06/2018
Coordinate:	Quota:
Perforazione: A carotaggio continuo - Trivella MIKY 65 c.s.	

SCALA 1 :105

STRATIGRAFIA - S2

ø mm	metri batt.	Rv	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	S.P.T.	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.
	1			1,7	1,7	Terreno di riporto antropico: 0.0-0.05 metri dal p.c. asfalto; 0.05-0.8 metri dal p.c. pezzame calcareo centimetrico in matrice sabbiosa marrone; 0.8-1.2 metri dal p.c. sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore marrone, da poco a mediamente addensata,con scarsi ciottoli; 1.2-1.7 metri dal p.c.sabbia medio-fine limosa debolmente argillosa, di colore ocra, ossidata, con clasti millimetrici.		4-8-18			1
	2										
	3			3,0	1,3	Sabbia medio-fine limosa e argillosa, di colore da beige a ocra, mediamente addensata e a tratti ossidata.					
	4					Sabbia medio-fine limosa, di colore da marrone-verdastro a marrone chiaro a grigio, mediamente addensata, con ossidazioni e sporadici clasti millimetrici. Da 7.0 a 8.3 metri dal p.c. sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore da grigio a grigio scuro.		9-16-16			
	5										
	6										
	7										2
	8			8,3	5,3						
	9			9,2	0,9	Sabbia con argilla e limo, a tratti argilla con sabbia, di colore grigio scuro-nerastro (presenza di materia organica), da poco a mediamente consistente.			1) She < 8,50 9,00		
	10					Sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore da beige a marrone, mediamente addensata, con sporadici clasti millimetrici e tracce di materia organica da 9.3 a 9.9 metri dal p.c.		7-10-7			
	11			11,0	1,8						
	12					Sabbia da medio-fine a media debolmente limosa, di colore da grigio a grigio scuro, con minerali femici e clasti calcarei prevalentemente millimetrici, talvolta centimetrici.					3
	13			13,4	2,4						
	14					Ghiaia con sabbia, di colore marrone chiaro, addensata, con clasti calcarei e silicei di dimensioni prevalentemente sub-centimetriche, talvolta centimetriche e pluricentimetriche.			2) Rim < 14,50 15,00		
	15										
	16							9-21-29			
	17			17,1	3,7						
101	18					Argilla limosa, di colore grigio-azzurro, mediamente consistente, plastica, debolmente sabbiosa da 23.5 a 24.5 metri dal p.c., con resti di gusci di organismi marini (bivalvi e gasteropodi).	2.3 1.9 2.1 2.2 2.2 2.4 2.5 2.5				4
	19								3) She < 19,50 20,00		
	20						1.8 1.8 1.8				5
	21										

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio: S2
Riferimento: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data: 05-06/06/2018
Coordinate:	Quota:
Perforazione: A carotaggio continuo - Trivella MIKY 65 c.s.	

SCALA 1 :105

STRATIGRAFIA - S2

ø mm	metri batt.	Rv	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	S.P.T. / S.P.T.	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.
	22					Argilla limosa, di colore grigio-azzurro, mediamente consistente, plastica, debolmente sabbiosa da 23.5 a 24.5 metri dal p.c., con resti di gusci di organismi marini (bivalvi e gasteropodi).	2.0 2.3 2.5 2.1				
	23						2.3 2.4 2.2				5
	24						2.0 1.9 1.9				
	25						2.2 2.1 2.0				
	26						2.0 2.1 2.1				
	27						2.5 2.2 2.0				
	28						2.0 2.2 2.0				6
	29						2.2 2.3 2.2				
	30						2.2 2.0 2.0				
	31						2.1 2.1 2.2				
	32						2.2 2.3 2.4				
	33						2.2 2.2 2.3				7
	34						2.3 2.3 2.3				
	35			35,0	17,9		2.0 2.5 2.3				

Sondaggio attrezzato per prova sismica in foro di tipo down hole.

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio: S2
Riferimento: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data: 05-06/06/2018

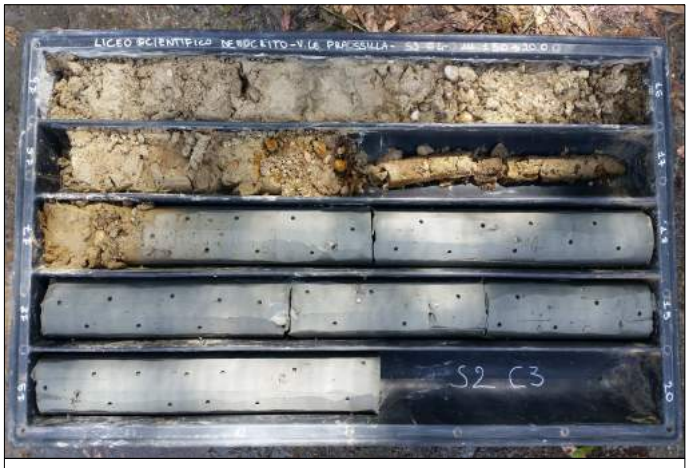
Fotografie - Pagina 1/2

S2 - Postazione

S2 - Cassetta 1 da 0.0 a 5.0 metri

S2 - Cassetta 2 da 5.0 a 10.0 metri

S2 - Cassetta 3 da 10.0 a 15.0 metri



S2 - Cassetta 4 da 15.0 a 20.0 metri

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente:	Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio:	S2
Riferimento:	Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data:	05-06/06/2018

S2 - Cassetta 5 da 20.0 a 25.0 metri

S2 - Cassetta 6 da 25.0 a 30.0 metri

S2 - Cassetta 7 da 30.0 a 35.0 metri

S2 - Chiusino tubo per prova down hole

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio: S3
Riferimento: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data: 07-08/06/2018
Coordinate:	Quota:
Perforazione: A carotaggio continuo - Trivella MIKY 65 c.s.	

SCALA 1 :105

STRATIGRAFIA - S3

ø mm	metri batt.	Rv	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	S.P.T.	Campioni	Ars	Pz	Prel. % 0 --- 100	Cass.
101	1			1,6	1,6	Terreno di riporto antropico: 0.0-0.05 metri dal p.c. asfalto; 0.05-0.4 metri dal p.c. pezzame calcareo centimetrico in matrice sabbiosa marrone; 0.4-1.2 metri dal p.c. sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore marrone scuro, da poco a mediamente addensata; 1.2-1.6 metri dal p.c.sabbia medio-fine limosa debolmente argillosa, di colore ocra, ossidata, con clasti millimetrici.							
	2			2,0	0,4				1) She < 2,00 2,50				1
	3					Sabbia medio-fine limosa e argillosa, di colore da beige a ocra, mediamente addensata e a tratti ossidata.							
	4					Sabbia medio-fine limosa, di colore da marrone a grigio a beige, mediamente addensata, con ossidazioni, sporadici clasti millimetrici e sottili livelli di spessore decimetrico ricchi in femici. Da 7.5 a 8.3 metri dal p.c. sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore da grigio a grigio scuro.							
	5												
	6							7-16-19					
	7												2
	8			8,3	6,3		1.5 0.9 1.1						
	9			9,2	0,9	Argilla con sabbia e limo, di colore grigio scuro-nerastro (presenza di materia organica), da poco a mediamente consistente.		4-14-32					
	10			10,5	1,3	Sabbia medio-fine debolmente limosa, di colore da beige a marrone, mediamente addensata, con sporadici clasti millimetrici e tracce di materia organica da 9.2 a 9.7 metri dal p.c.							
	11					Sabbia da medio-fine a media debolmente limosa, di colore da grigio a grigio scuro, con sottili livelli ghiaiosi di colore marrone chiaro, con minerali femici e clasti calcarei prevalentemente millimetrici, talvolta centimetrici.							
	12								2) Rim < 12,00 12,50				
	13			12,9	2,4								3
	14					Ghiaia con sabbia, di colore marrone chiaro, addensata, con clasti calcarei e silicei di dimensioni prevalentemente sub-centimetriche, talvolta centimetriche e pluricentimetriche.		9-18-30					
	15												
	16												
	17			17,1	4,2								
	18					Argilla limosa, di colore grigio-azzurro, da poco a mediamente consistente, plastica, con resti di gusci di organismi marini (bivalvi e gasteropodi).	1.1 2.1 1.8 2.0 1.9 1.8 2.1 2.0 2.1 2.0 1.8 2.2 1.8		3) She < 17,50 18,00				4
	19												
	20			20,0	2,9		2.2						

Geores S.r.l.
Via Marittima snc - 03100 Frosinone
Tel 062281287 - Fax 0622424202
Email info@geores.it

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale - Dip. VI	Sondaggio: S3
Riferimento: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma	Data: 07-08/06/2018

Fotografie - Pagina 1/1

S3 - Postazione

S3 - Cassetta 1 da 0.0 a 5.0 metri

S3 - Cassetta 2 da 5.0 a 10.0 metri

S3 - Cassetta 3 da 10.0 a 15.0 metri

S3 - Cassetta 4 da 15.0 a 20.0 metri

Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2019-07-17 10:27:25

Allegato 5

RISULTATI PROVA DH

RAPPORTO DI PROVA
DOWN HOLE

Vs30 da prova DH = 358.85 m/s (a partire dal p.c.)

Committente: Città metropolitana di Roma Capitale

Località: Viale Prassilla, Roma

Strumento: sismografo Ambrogeo

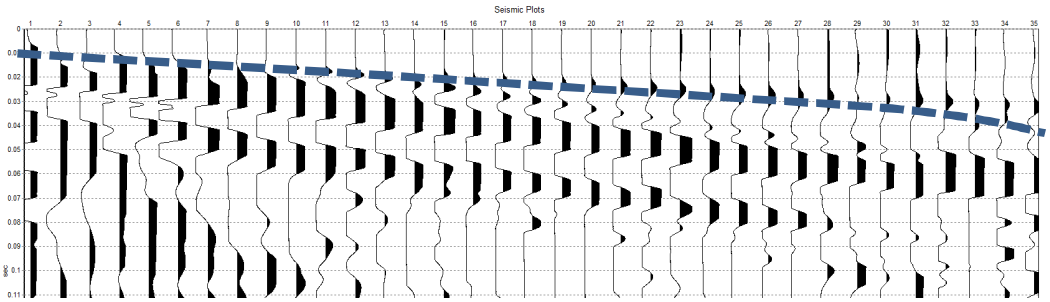
Profondità: 35 metri

Data inizio e fine prova: 21/06/2018

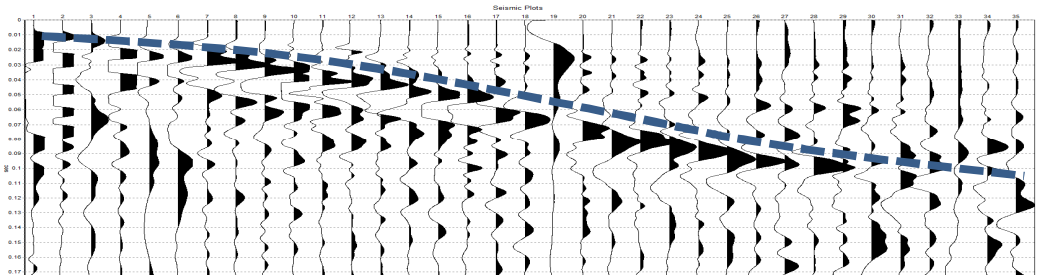
Shot: 2.5 m da boccaforo

Passo intergeofonico: 1 metro

Sismogrammi onde di compressione P



Sismogrammi onde di taglio S



Risultati prova DH

Profondità (m dal p.c.)	Tempi P (millisec)	VP media (m/s)	VP (m/s)	Tempi S (millisec)	VS media (m/s)	VS (m/s)
1	6.40	420.72	420.72	10.12	266.07	266.07
2	6.89	464.67	518.87	11.84	270.40	274.88
3	7.56	516.55	665.07	14.72	265.29	255.63
4	8.23	573.15	853.77	16.43	287.10	381.04
5	9.25	604.34	772.54	18.15	308.00	434.55
6	10.37	626.81	769.91	19.98	325.33	452.65
7	11.44	649.74	832.49	21.92	339.10	454.56
8	12.22	685.89	1123.32	23.85	351.43	471.39
9	13.04	716.32	1110.46	25.89	360.79	458.48
10	14.28	721.83	775.58	28.45	362.31	376.64
11	15.48	728.72	805.53	30.91	364.95	393.58
12	16.49	743.34	953.90	33.38	367.22	394.16
13	17.53	755.17	933.54	36.26	365.09	341.39
14	18.22	780.54	1385.62	37.37	380.56	847.10
15	18.95	802.48	1322.94	38.55	394.47	808.13
16	19.68	822.87	1329.94	39.85	406.38	742.50
17	21.00	818.23	750.49	42.62	403.16	357.88
18	22.12	821.55	882.50	45.81	396.70	311.72
19	23.22	825.31	899.38	48.74	393.18	339.09
20	24.54	821.34	752.48	52.01	387.53	304.42
21	25.51	829.02	1019.75	55.41	381.67	292.99
22	26.57	833.33	935.49	59.08	374.77	271.69
23	27.56	839.46	1001.47	62.23	371.77	316.11
24	28.63	842.82	928.24	65.08	370.77	349.14
25	29.77	843.96	872.35	67.99	369.54	342.14
26	30.69	851.09	1078.93	71.07	367.52	323.51
27	31.54	859.72	1167.46	74.14	365.73	324.62
28	32.39	867.90	1168.22	77.16	364.33	330.03
29	33.31	873.84	1080.79	80.12	363.30	336.74
30	34.24	879.21	1069.73	83.89	358.85	264.81
31	35.24	882.54	995.78	87.15	356.86	306.02
32	36.21	886.43	1026.65	90.50	354.67	297.88
33	37.26	888.21	949.18	93.55	353.76	327.05
34	38.33	889.43	931.74	96.79	352.22	308.00
35	39.34	891.95	986.95	100.04	350.75	307.09

Vs30 358.85

LEGENDA

Tempi P Tempi di arrivo delle onde P

VPmedia Velocità media delle onde P

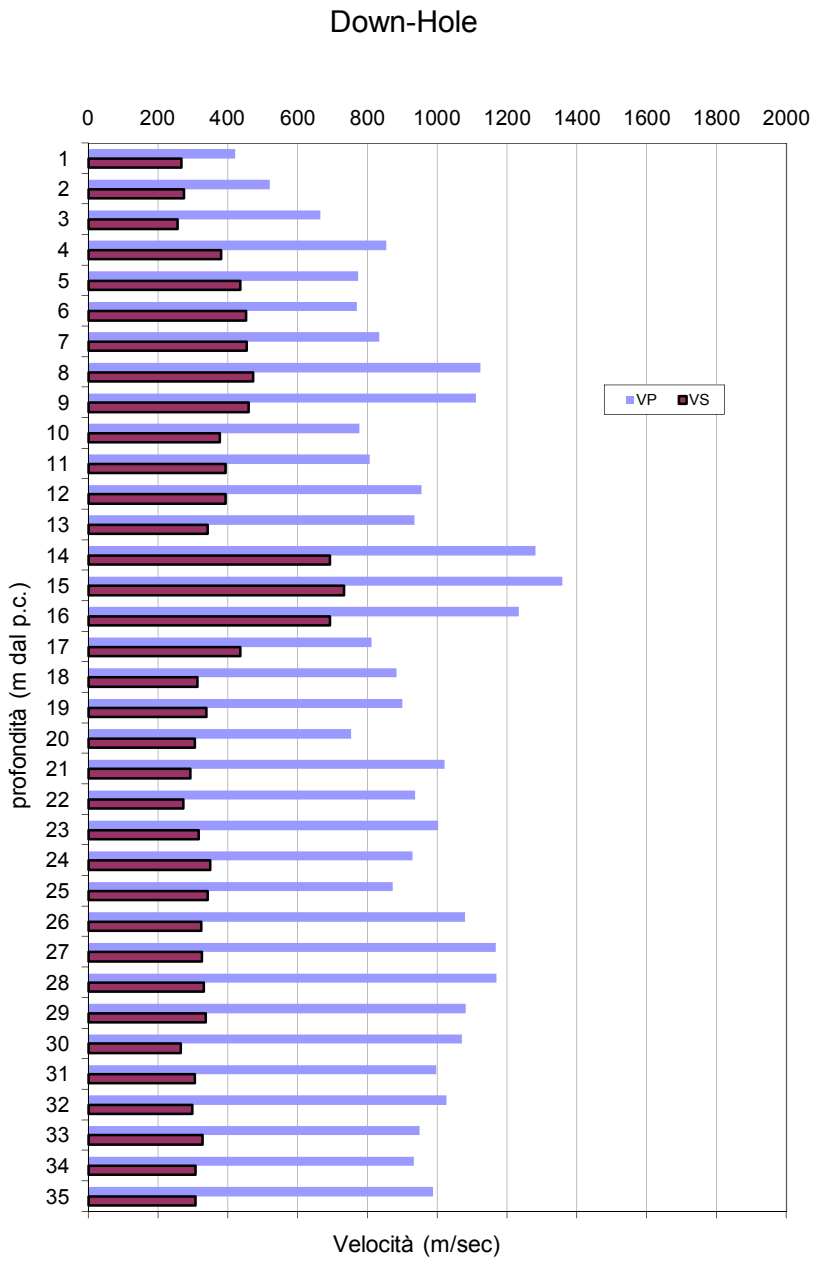
VP Velocità intervallare delle onde P

Tempi S Tempi di arrivo delle onde S

VSmedia Velocità media delle onde S

VS Velocità intervallare delle onde S

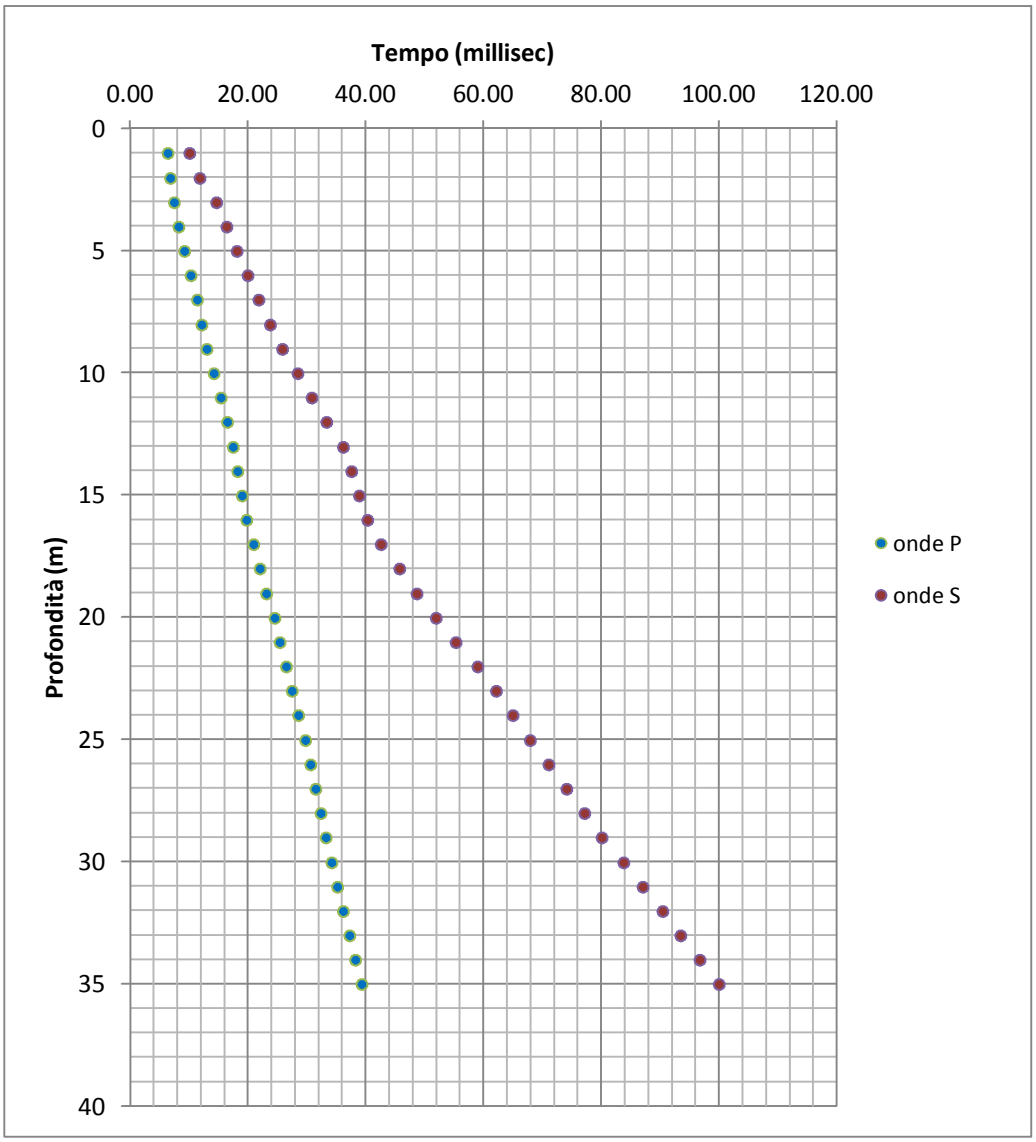
Grafico prova DH



Vp

Vs

Dromocrone prova DH



Moduli da prova DH

Profondità (m dal p.c.)	VPI (m/s)	VS (m/s)	γ (t/mc)	Coeff Poisson	Mod. di taglio Go (MPa)	Mod. di elasticità Ed (MPa)
1	420.72	266.07	1.70	0.17	120.22	280.54
2	518.87	274.88	1.75	0.30	132.10	344.75
3	665.07	255.63	1.75	0.41	114.24	322.93
4	853.77	381.04	1.75	0.38	253.83	698.35
5	772.54	434.55	1.75	0.27	330.12	837.57
6	769.91	452.65	1.75	0.24	358.19	885.36
7	832.49	454.56	1.75	0.29	361.23	930.24
8	1123.32	471.39	1.80	0.39	399.58	1113.32
9	1110.46	458.48	1.80	0.40	377.98	1056.26
10	775.58	376.64	1.80	0.35	255.08	686.52
11	805.53	393.58	1.80	0.34	278.54	748.27
12	953.90	394.16	1.80	0.40	279.37	780.60
13	933.54	341.39	1.80	0.42	209.57	596.37
14	1280.80	691.42	1.80	0.29	859.63	2225.35
15	1358.17	731.96	1.80	0.30	963.40	2495.85
16	1232.65	691.45	1.80	0.27	859.70	2184.40
17	810.59	434.74	1.80	0.30	339.86	882.34
18	882.50	311.72	1.80	0.43	174.73	499.28
19	899.38	339.09	1.80	0.42	206.76	586.02
20	752.48	304.42	1.80	0.40	166.64	467.32
21	1019.75	292.99	1.80	0.46	154.36	449.19
22	935.49	271.69	1.80	0.45	132.73	385.96
23	1001.47	316.11	1.80	0.44	179.69	519.18
24	928.24	349.14	1.80	0.42	219.20	621.47
25	872.35	342.14	1.80	0.41	210.49	593.20
26	1078.93	323.51	1.80	0.45	188.19	545.97
27	1167.46	324.62	1.80	0.46	189.49	552.59
28	1168.22	330.03	1.80	0.46	195.85	570.57
29	1080.79	336.74	1.80	0.45	203.90	589.77
30	1069.73	264.81	1.80	0.47	126.10	370.06
31	995.78	306.02	1.80	0.45	152.82	442.52
32	1026.65	297.88	1.80	0.45	132.53	385.41
33	949.18	327.05	1.80	0.43	147.29	422.04
34	931.74	308.00	1.80	0.44	121.18	348.66
35	986.95	307.09	1.80	0.45	112.33	324.94

Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2019-07-17 10:27:25

Allegato 6

RISULTATI PROVE HVSR

RAPPORTO DI PROVA

HVSR S1

Max. H/V a 0.67 Hz

Committente: Città metropolitana di Roma Capitale

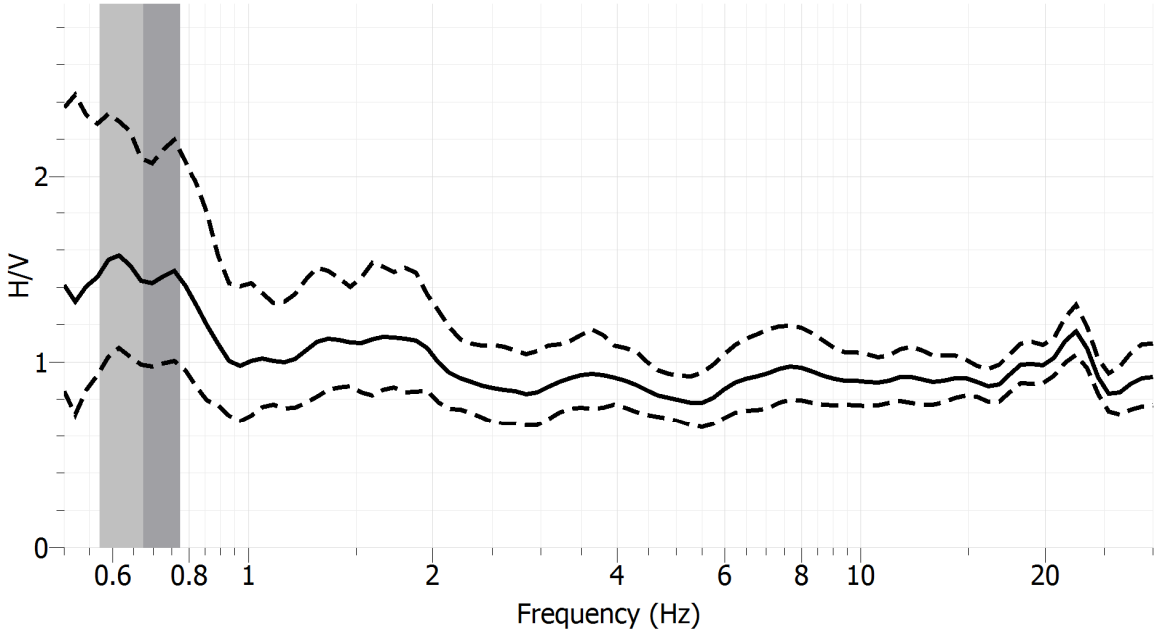
Località: Viale Prassilla, Roma

Data inizio e fine prova: 21/06/2018

Strumento: Sara Electronics Systems

Frequenza campionamento (Hz): 125

Lunghezza della sequenza temporale (min): 30.0



Peak frequency (Hz): 0.67

RAPPORTO DI PROVA

HVSR S2

Max. H/V a 0.64 Hz

Committente: Città metropolitana di Roma Capitale

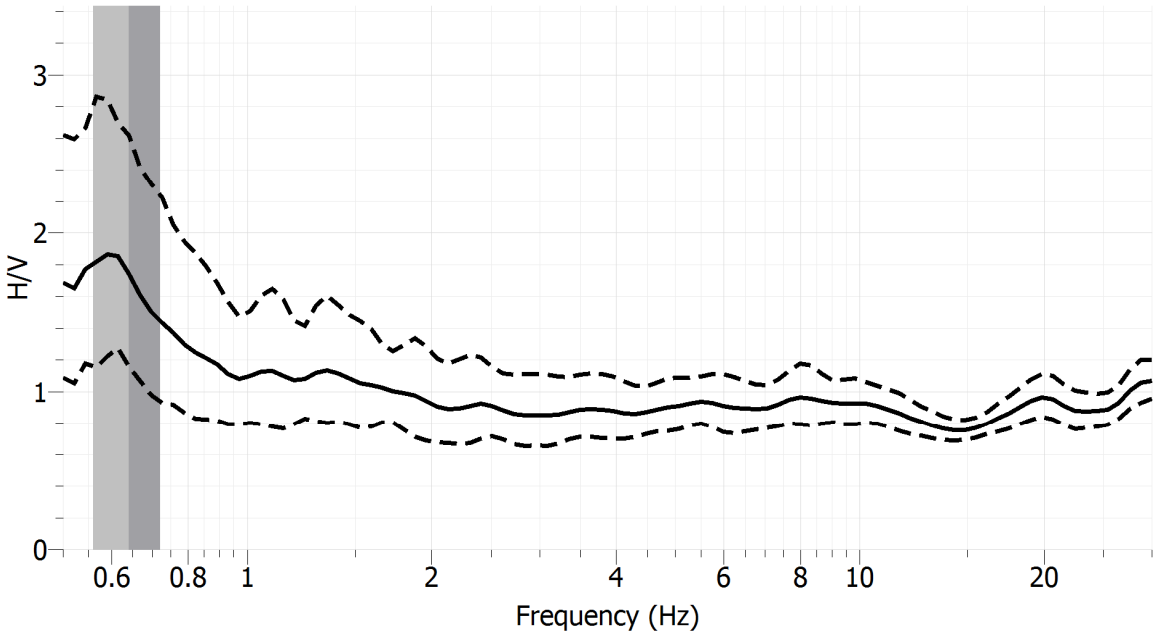
Località: Viale Prassilla, Roma

Data inizio e fine prova: 21/06/2018

Strumento: Sara Electronics Systems

Frequenza campionamento (Hz): 125

Lunghezza della sequenza temporale (min): 30.0



Peak frequency (Hz): 0.64

Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2019-07-17 10:27:25

Allegato 7

RISULTATI PROVE DPSH

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Committente: Città Metropolitana di Roma Capitale Cantiere: Liceo scientifico Democrito Località: Viale Prassilla 79- Roma	

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.3
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

prove dpsh viale Prassilla

Foto DPSH 1 (a sx) e DPSH 2 (a dx)

PROVA ...dpsh 1

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 21/06/2018
Profondità prova 7,80 mt
Falda rilevata -5.6 dal p.c
Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	17	0,805	132,93	165,20	6,65	8,26
0,40	16	0,801	124,51	155,49	6,23	7,77
0,60	12	0,847	98,77	116,61	4,94	5,83
0,80	11	0,843	90,15	106,90	4,51	5,34
1,00	7	0,840	52,84	62,93	2,64	3,15
1,20	7	0,836	52,63	62,93	2,63	3,15
1,40	5	0,833	37,44	44,95	1,87	2,25
1,60	5	0,830	37,29	44,95	1,86	2,25
1,80	10	0,826	74,29	89,90	3,71	4,49
2,00	25	0,723	151,21	209,08	7,56	10,45
2,20	31	0,670	173,74	259,26	8,69	12,96
2,40	31	0,667	172,97	259,26	8,65	12,96
2,60	32	0,664	177,77	267,63	8,89	13,38
2,80	22	0,711	130,90	183,99	6,54	9,20
3,00	23	0,709	127,44	179,83	6,37	8,99
3,20	24	0,706	132,48	187,64	6,62	9,38
3,40	28	0,703	153,99	218,92	7,70	10,95
3,60	27	0,701	147,95	211,10	7,40	10,55
3,80	21	0,698	114,67	164,19	5,73	8,21
4,00	27	0,696	137,94	198,19	6,90	9,91
4,20	31	0,644	146,47	227,55	7,32	11,38
4,40	30	0,691	152,26	220,21	7,61	11,01
4,60	15	0,739	81,39	110,10	4,07	5,51
4,80	11	0,787	63,55	80,74	3,18	4,04
5,00	11	0,785	59,73	76,09	2,99	3,80
5,20	12	0,783	64,99	83,01	3,25	4,15
5,40	10	0,781	54,03	69,17	2,70	3,46
5,60	11	0,779	59,28	76,09	2,96	3,80
5,80	9	0,777	48,39	62,25	2,42	3,11
6,00	5	0,775	25,36	32,70	1,27	1,64
6,20	5	0,774	25,30	32,70	1,27	1,64
6,40	5	0,772	25,25	32,70	1,26	1,64
6,60	11	0,770	55,42	71,94	2,77	3,60
6,80	27	0,669	118,09	176,59	5,90	8,83
7,00	18	0,717	80,06	111,64	4,00	5,58
7,20	7	0,766	33,24	43,42	1,66	2,17
7,40	5	0,764	23,70	31,01	1,18	1,55
7,60	16	0,713	70,73	99,24	3,54	4,96
7,80	50	0,561	174,06	310,11	8,70	15,51

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA dpsh 1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	18,2	0,80	18,2	Meyerhof 1957	100
[2] - Strato	7,8	1,80	7,8	Meyerhof 1957	59,42
[3] - Strato	35,2	4,40	35,2	Meyerhof 1957	100
[4] - Strato	14,68	5,80	14,68	Meyerhof 1957	58,78
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Meyerhof 1957	37,48
[6] - Strato	18,2	7,80	16,6	Meyerhof 1957	58,03

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	18,2	0,80	18,2	Meyerhof (1956)	20,2
[2] - Strato	7,8	1,80	7,8	Meyerhof (1965)	27,78
[3] - Strato	35,2	4,40	35,2	Meyerhof (1965)	36,33
[4] - Strato	14,68	5,80	14,68	Meyerhof (1965)	30,77
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Meyerhof (1965)	27,15
[6] - Strato	18,2	7,80	16,6	Meyerhof (1965)	31,51

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
[1] - Strato	18,2	0,80	18,2	Farrent (1963)	129,22
[2] - Strato	7,8	1,80	7,8	Farrent (1963)	55,38
[3] - Strato	35,2	4,40	35,2	Farrent (1963)	249,92
[4] - Strato	14,68	5,80	14,68	Farrent (1963)	104,23
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Farrent (1963)	46,15
[6] - Strato	18,2	7,80	16,6	Farrent (1963)	117,86

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	18,2	0,80	18,2	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Strato	7,8	1,80	7,8	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - Strato	35,2	4,40	35,2	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[4] - Strato	14,68	5,80	14,68	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - Strato	18,2	7,80	16,6	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Strato	18,2	0,80	18,2	Meyerhof ed altri	1,96
[2] - Strato	7,8	1,80	7,8	Meyerhof ed altri	1,65
[3] - Strato	35,2	4,40	35,2	Meyerhof ed altri	2,18
[4] - Strato	14,68	5,80	14,68	Meyerhof ed altri	1,87
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Meyerhof ed altri	1,60
[6] - Strato	18,2	7,80	16,6	Meyerhof ed altri	1,92

Peso unità di volume saturo

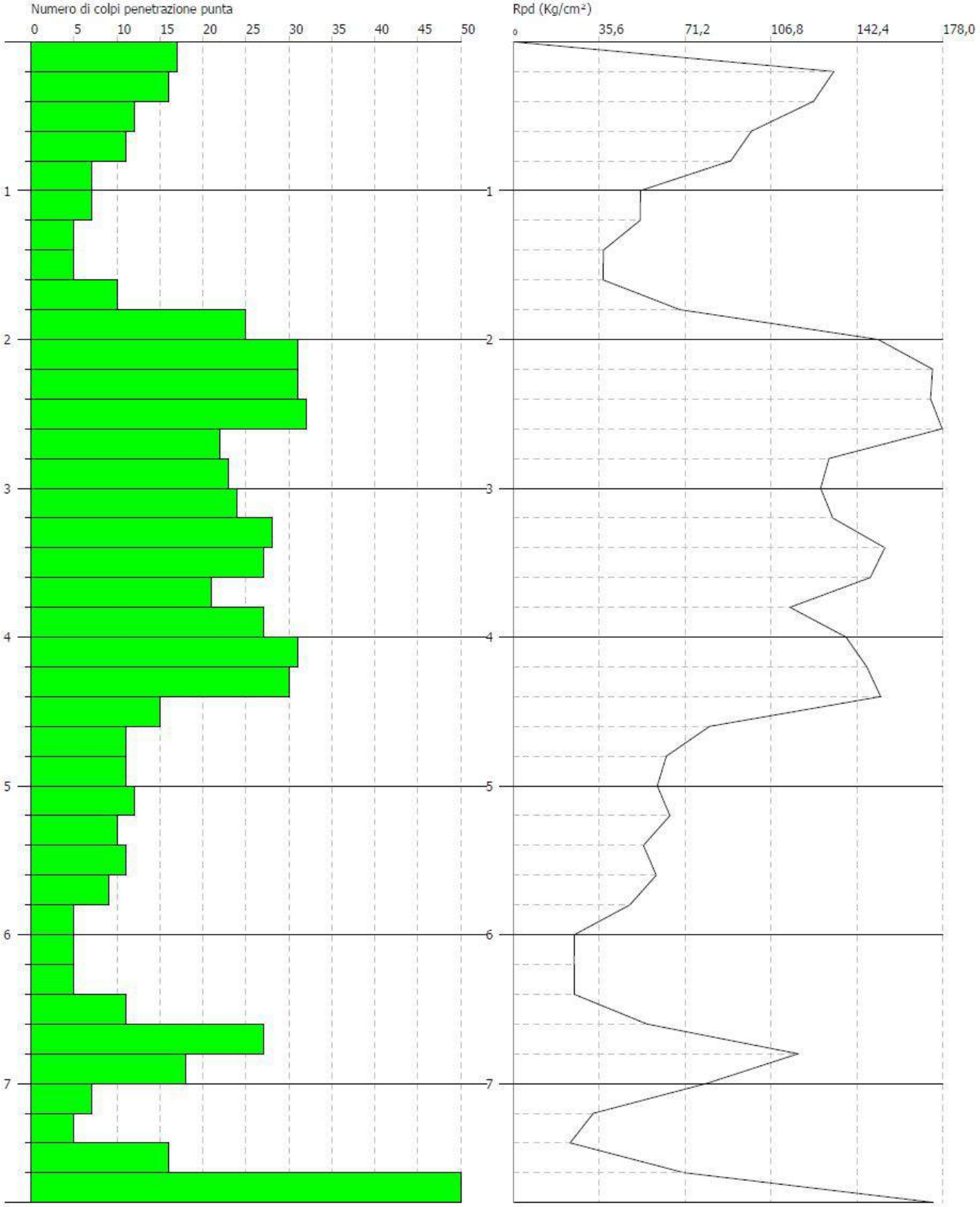
Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	18,2	0,80	18,2	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,97
[2] - Strato	7,8	1,80	7,8	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[3] - Strato	35,2	4,40	35,2	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[4] - Strato	14,68	5,80	14,68	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[6] - Strato	18,2	7,80	16,6	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA dpsh 1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Cantiere: Liceo scientifico Democrito
Località: Viale Prassilla 79- Roma

Data: 21/06/2018

Scala 1:35



PROVA ...dpsh 2

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 21/06/2018
Profondità prova 7,40 mt
Falda rilevata -5.6 dal p.c
Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	16	0,805	125,11	155,49	6,26	7,77
0,40	13	0,801	101,16	126,33	5,06	6,32
0,60	11	0,847	90,54	106,90	4,53	5,34
0,80	10	0,843	81,95	97,18	4,10	4,86
1,00	5	0,840	37,75	44,95	1,89	2,25
1,20	4	0,836	30,07	35,96	1,50	1,80
1,40	3	0,833	22,46	26,97	1,12	1,35
1,60	7	0,830	52,20	62,93	2,61	3,15
1,80	20	0,776	139,58	179,80	6,98	8,99
2,00	30	0,723	181,45	250,90	9,07	12,55
2,20	31	0,670	173,74	259,26	8,69	12,96
2,40	23	0,717	137,95	192,36	6,90	9,62
2,60	16	0,764	102,27	133,81	5,11	6,69
2,80	17	0,761	108,26	142,18	5,41	7,11
3,00	19	0,759	112,70	148,55	5,64	7,43
3,20	18	0,756	106,39	140,73	5,32	7,04
3,40	22	0,703	120,99	172,01	6,05	8,60
3,60	24	0,701	131,51	187,64	6,58	9,38
3,80	20	0,748	117,03	156,37	5,85	7,82
4,00	20	0,746	109,52	146,81	5,48	7,34
4,20	21	0,694	106,93	154,15	5,35	7,71
4,40	25	0,691	126,88	183,51	6,34	9,18
4,60	23	0,689	116,36	168,83	5,82	8,44
4,80	15	0,737	81,16	110,10	4,06	5,51
5,00	12	0,785	65,16	83,01	3,26	4,15
5,20	13	0,733	65,91	89,92	3,30	4,50
5,40	10	0,781	54,03	69,17	2,70	3,46
5,60	10	0,779	53,89	69,17	2,69	3,46
5,80	6	0,777	32,26	41,50	1,61	2,08
6,00	4	0,775	20,29	26,16	1,01	1,31
6,20	3	0,774	15,18	19,62	0,76	0,98
6,40	7	0,772	35,34	45,78	1,77	2,29
6,60	19	0,720	89,51	124,26	4,48	6,21
6,80	27	0,669	118,09	176,59	5,90	8,83
7,00	26	0,667	107,59	161,26	5,38	8,06
7,20	39	0,566	136,82	241,89	6,84	12,09
7,40	50	0,564	174,95	310,11	8,75	15,51

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA dpsh 2

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	16,25	0,80	16,25	Meyerhof (1957)	96,07
[2] - Strato	6,18	1,60	6,18	Meyerhof (1957)	54,22
[3] - Strato	28,51	4,60	28,51	Meyerhof (1957)	96,41
[4] - Strato	15,6	5,60	15,6	Meyerhof (1957)	61,61
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Meyerhof (1957)	38,27
[6] - Strato	36,08	7,40	25,54	Meyerhof (1957)	73,82

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	16,25	0,80	16,25	Meyerhof (1956)	19,64
[2] - Strato	6,18	1,60	6,18	Meyerhof (1965)	26,99
[3] - Strato	28,51	4,60	28,51	Meyerhof (1965)	35,07
[4] - Strato	15,6	5,60	15,6	Meyerhof (1965)	31,13
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Meyerhof (1965)	27,15
[6] - Strato	36,08	7,40	25,54	Meyerhof (1965)	34,34

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
[1] - Strato	16,25	0,80	16,25	Farrent (1963)	115,38
[2] - Strato	6,18	1,60	6,18	Farrent (1963)	43,88
[3] - Strato	28,51	4,60	28,51	Farrent (1963)	202,42
[4] - Strato	15,6	5,60	15,6	Farrent (1963)	110,76
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Farrent (1963)	46,15
[6] - Strato	36,08	7,40	25,54	Farrent (1963)	181,33

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	16,25	0,80	16,25	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Strato	6,18	1,60	6,18	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - Strato	28,51	4,60	28,51	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Strato	15,6	5,60	15,6	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - Strato	36,08	7,40	25,54	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Strato	16,25	0,80	16,25	Meyerhof ed altri	1,91
[2] - Strato	6,18	1,60	6,18	Meyerhof ed altri	1,59
[3] - Strato	28,51	4,60	28,51	Meyerhof ed altri	2,12
[4] - Strato	15,6	5,60	15,6	Meyerhof ed altri	1,90
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Meyerhof ed altri	1,60
[6] - Strato	36,08	7,40	25,54	Meyerhof ed altri	2,08

Peso unità di volume saturo

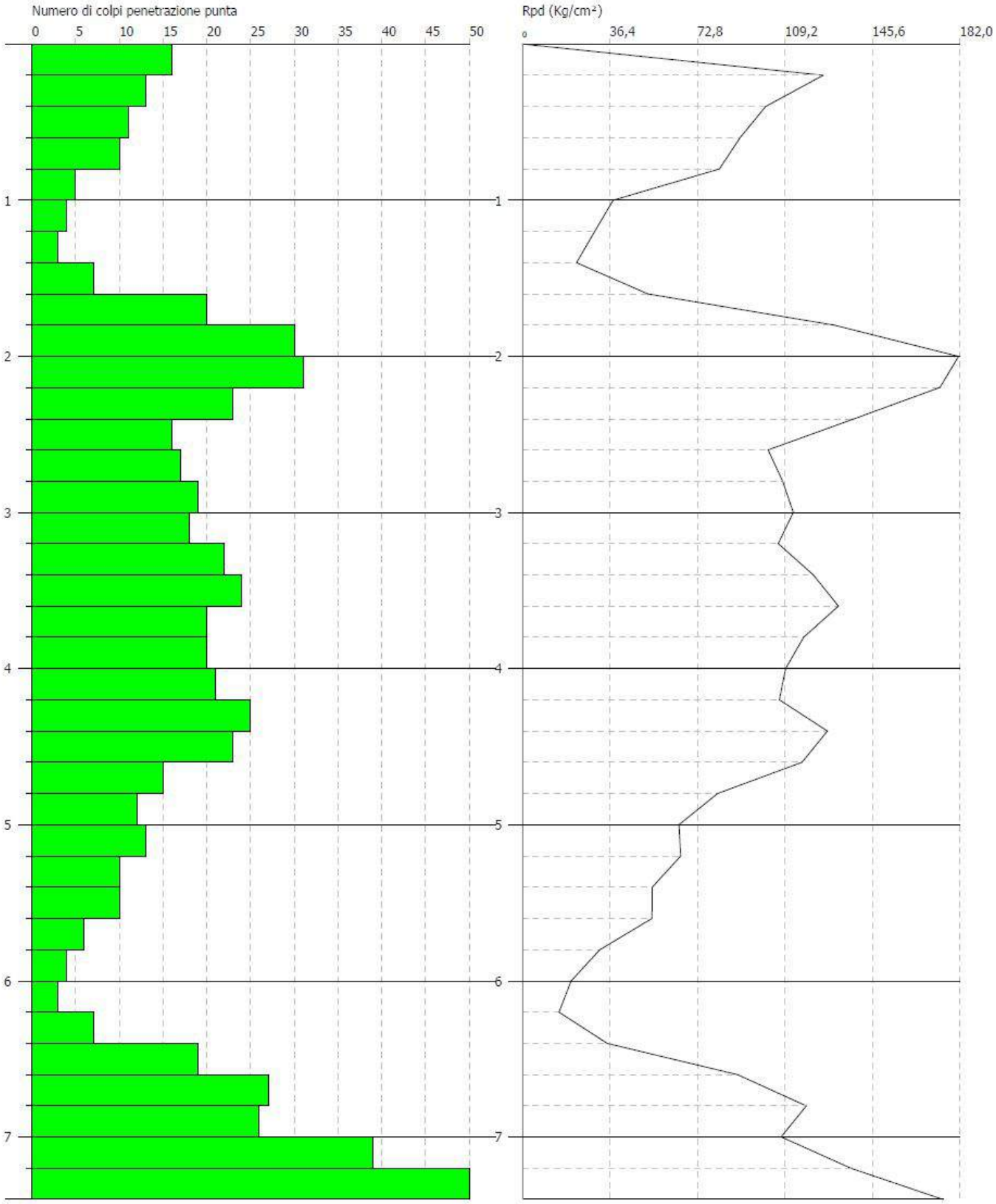
Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	16,25	0,80	16,25	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96
[2] - Strato	6,18	1,60	6,18	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
[3] - Strato	28,51	4,60	28,51	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[4] - Strato	15,6	5,60	15,6	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95
[5] - Strato	6,5	6,40	6,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[6] - Strato	36,08	7,40	25,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA dpsh 2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Cantiere: Liceo scientifico Democrito
Località: Viale Prassilla 79- Roma

Data: 21/06/2018

Scala 1:34



Protocollo: CMRC-2019-0108620 - 2019-07-10 10:27:25

Allegato 8

RISULTATI PROVE DI LABORATORIO

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 3.0-3.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18.3	%
Peso di volume	20.5	kN/m^3
Peso di volume secco	17.3	kN/m^3
Peso di volume saturo	20.8	kN/m^3
Peso specifico	2.74	
Indice dei vuoti	0.551	
Porosità	35.5	%
Grado di saturazione	91.2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	97.2	%
Limo	1.8	%
Argilla	1.0	%
D 10	0.168019	mm
D 50	0.309971	mm
D 60	0.338826	mm
D 90	0.507418	mm
Passante set. 10	99.7	%
Passante set. 40	78.6	%
Passante set. 200	2.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	0.4	kPa	ϕ	33.3	°
c Res	0.2	kPa	ϕ Res	32.4	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec
6.3 ÷ 12.5	7353	- - -	- - -
12.5 ÷ 25.0	8065	- - -	- - -
25.0 ÷ 50.0	9615	- - -	- - -
50.0 ÷ 100.0	11905	0.001421	1.17E-08
100.0 ÷ 200.0	16529	0.000268	1.59E-09
200.0 ÷ 400.0	29197	0.000673	2.26E-09
400.0 ÷ 800.0	45977	- - -	- - -
800.0 ÷ 1600.0	76923	- - -	- - -
1600.0 ÷ 3200.0	126482	- - -	- - -

Sabbia di colore marrone

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02118 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 14/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 18.3 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia di colore marrone

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02119 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 13/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20.5 kN/m³

Sabbia di colore marrone

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02120 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 19/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 20/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.74

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.74

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.2 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia di colore marrone

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02121	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 18/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

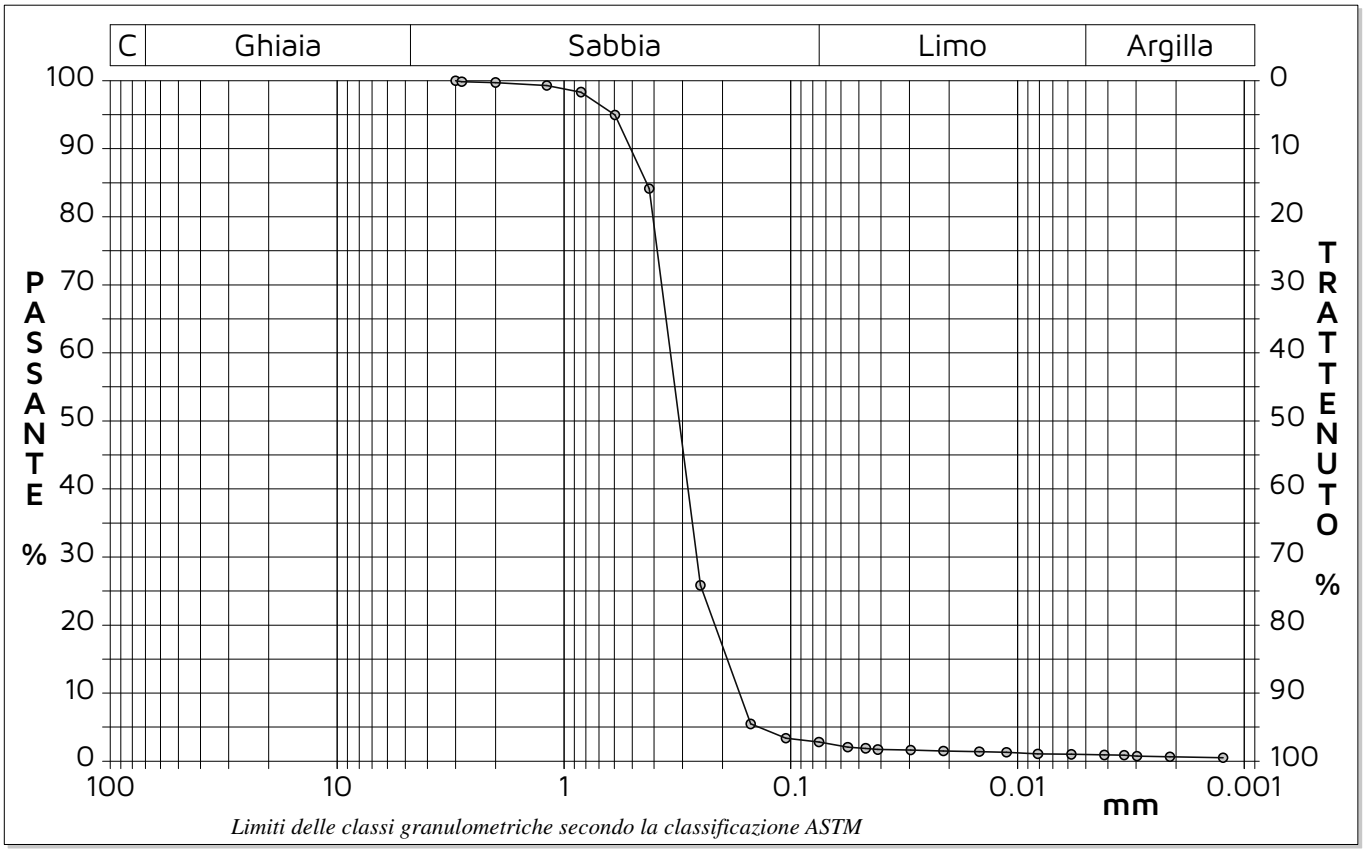
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99.7 %	D_{10}	0.16802 mm
Sabbia	97.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	78.6 %	D_{30}	0.25942 mm
Limo	1.8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	2.8 %	D_{50}	0.30997 mm
Argilla	1.0 %			D_{60}	0.33883 mm
Coefficiente di uniformità	2.02	Coefficiente di curvatura	1.18	D_{90}	0.50742 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
3.0000	100.00	0.5950	94.94	0.0750	2.81	0.0212	1.50	0.0041	0.90
2.8200	99.86	0.4200	84.13	0.0560	2.05	0.0147	1.39	0.0034	0.87
2.0000	99.72	0.2500	25.84	0.0467	1.89	0.0112	1.32	0.0030	0.74
1.1900	99.30	0.1500	5.48	0.0413	1.72	0.0081	1.07	0.0021	0.63
0.8410	98.31	0.1050	3.37	0.0295	1.63	0.0058	1.00	0.0012	0.52

Sabbia di colore marrone

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02122	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³)	20.55
Umidità (%)	20.7
Peso specifico	2.74
Altezza provino cm	2.00
Diametro provino cm	5.05
Sezione provino (cm²)	20.01
Volume provino (cm³)	40.01
Volume dei vuoti (cm³)	14.67
Indice dei vuoti	0.58
Porosità (%)	36.66
Saturazione (%)	98.2

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

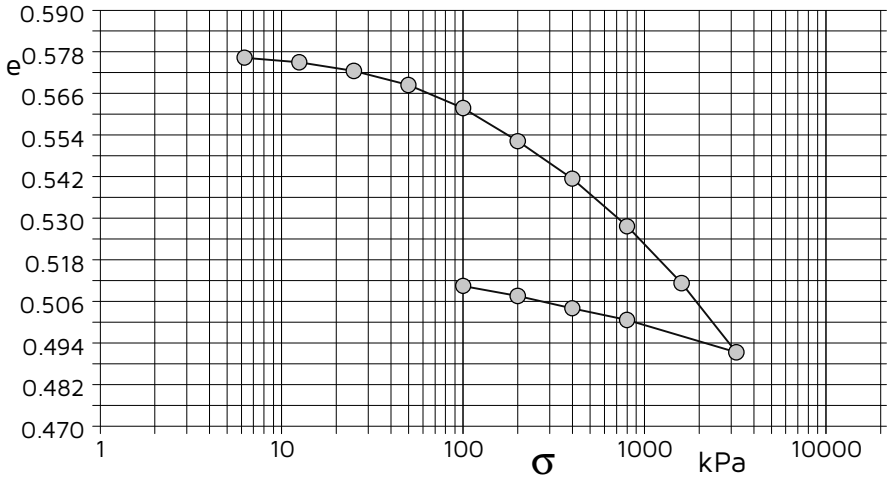
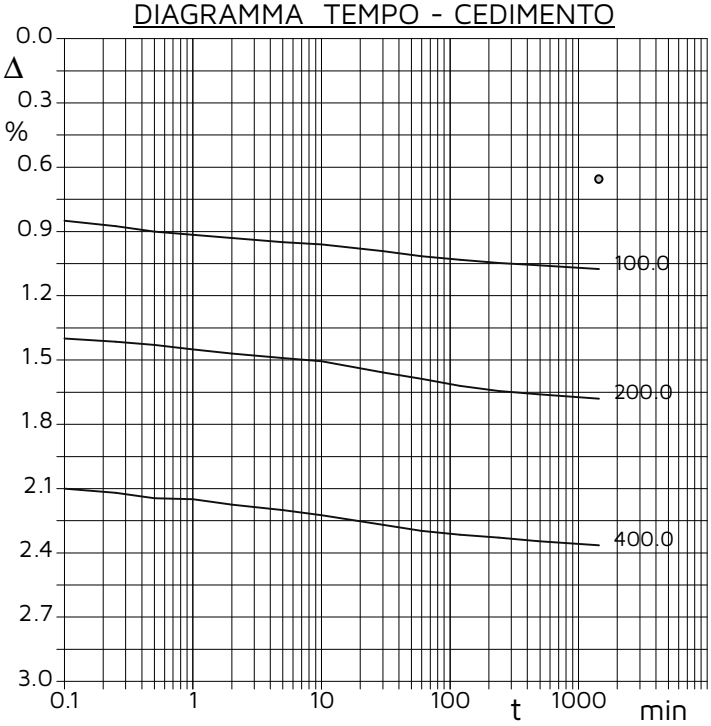


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6.3	3.1	0.576	
12.5	4.8	0.575	0.004
25.0	7.9	0.573	0.008
50.0	13.1	0.568	0.014
100.0	21.5	0.562	0.022
200.0	33.6	0.552	0.032
400.0	47.3	0.541	0.036
800.0	64.7	0.528	0.046
1600.0	85.5	0.511	0.055
3200.0	110.8	0.491	0.066
800.0	99.0	0.501	
400.0	94.7	0.504	
200.0	90.2	0.508	
100.0	86.5	0.510	

Sabbia di colore marrone

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02122 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100.0 kPa		Pressione 200.0 kPa		Pressione 400.0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0.00	13.1	0.00	21.5	0.00	33.6		
0.10	17.0	0.10	28.0	0.10	42.0		
0.25	17.5	0.25	28.3	0.25	42.4		
0.50	18.0	0.50	28.6	0.50	42.9		
1.00	18.3	1.00	29.0	1.00	43.0		
2.00	18.6	2.00	29.4	2.00	43.5		
5.00	19.0	5.00	29.8	5.00	44.0		
10.00	19.2	10.00	30.1	10.00	44.5		
30.00	19.8	30.00	31.2	30.00	45.4		
60.00	20.3	60.00	31.8	60.00	46.0		
120.00	20.7	120.00	32.4	120.00	46.3		
240.00	20.9	240.00	32.9	240.00	46.6		
480.00	21.1	480.00	33.2	480.00	46.9		
1440.00	21.5	1440.00	33.6	1440.00	47.3		

Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02123	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 22/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

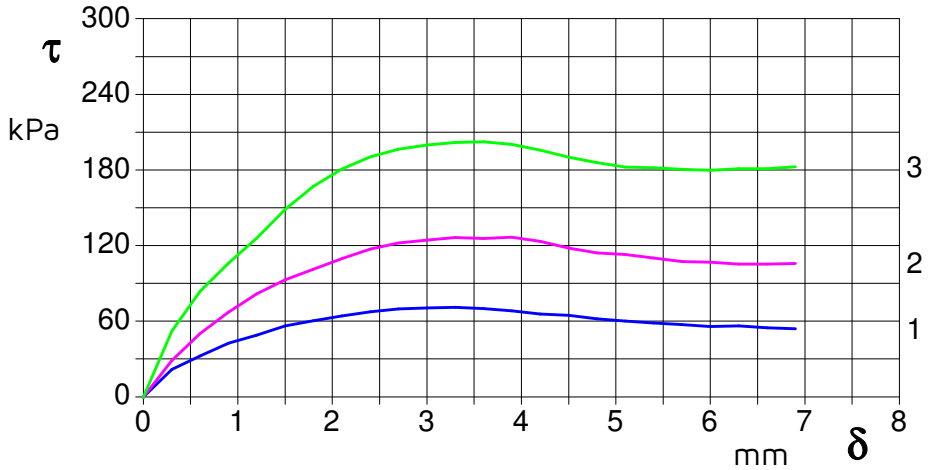
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.1 15.4	20.3 15.8	20.1 12.7
Peso di volume (kN/m^3):	20.4	20.8	20.2

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

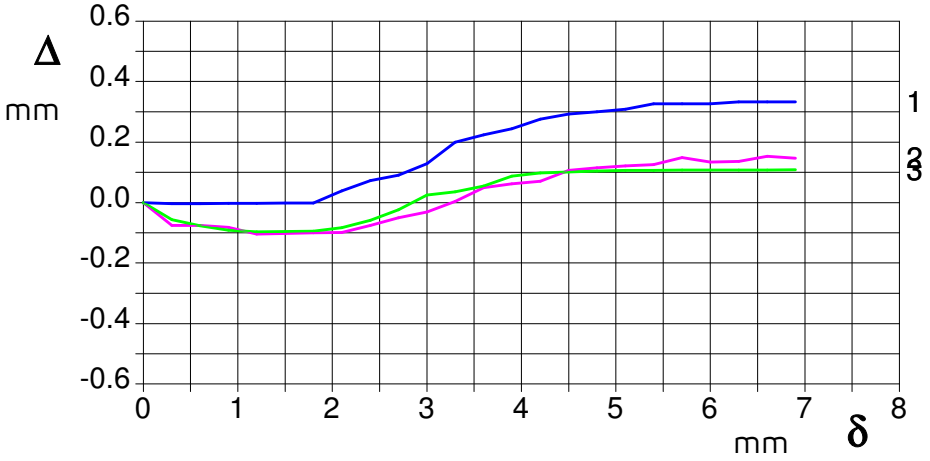
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Sabbia di colore marrone

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02123 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 22/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	22	0.00	0.300	29	-0.08	0.300	52	-0.06
0.600	32	0.00	0.600	50	-0.08	0.600	84	-0.08
0.900	42	0.00	0.900	67	-0.08	0.900	106	-0.09
1.200	49	0.00	1.200	82	-0.10	1.200	126	-0.10
1.500	56	0.00	1.500	93	-0.10	1.500	149	-0.10
1.800	60	0.00	1.800	101	-0.10	1.800	167	-0.10
2.100	64	0.04	2.100	110	-0.10	2.100	181	-0.08
2.400	67	0.07	2.400	117	-0.08	2.400	190	-0.06
2.700	70	0.09	2.700	122	-0.05	2.700	196	-0.02
3.000	71	0.13	3.000	124	-0.03	3.000	200	0.03
3.300	71	0.20	3.300	126	0.00	3.300	202	0.04
3.600	70	0.22	3.600	126	0.05	3.600	202	0.06
3.900	68	0.24	3.900	127	0.06	3.900	200	0.09
4.200	66	0.28	4.200	123	0.07	4.200	196	0.10
4.500	65	0.29	4.500	118	0.11	4.500	190	0.10
4.800	62	0.30	4.800	114	0.12	4.800	186	0.10
5.100	60	0.31	5.100	113	0.12	5.100	182	0.11
5.400	59	0.33	5.400	110	0.13	5.400	182	0.11
5.700	57	0.33	5.700	107	0.15	5.700	180	0.11
6.000	56	0.33	6.000	107	0.13	6.000	180	0.11
6.300	56	0.33	6.300	105	0.14	6.300	181	0.11
6.600	55	0.33	6.600	105	0.15	6.600	181	0.11
6.900	54	0.33	6.900	106	0.15	6.900	182	0.11

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 22/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

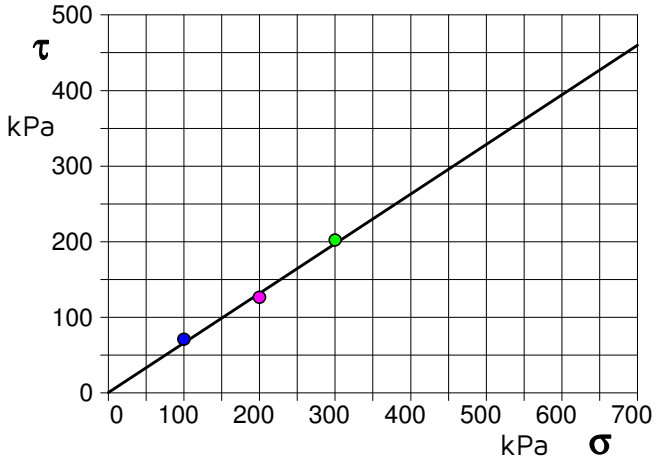
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	71		127		202	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3.30	-0.11	3.90	-0.02	3.60	0.00
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.1	15.4	20.3	15.8	20.1	12.7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	20.4	19.6	20.8	18.6	20.2	18.4
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	94.6	72.9	99.8	38.9	92.1	43.4

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.4 kPa
Angolo di attrito interno:	33.3 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



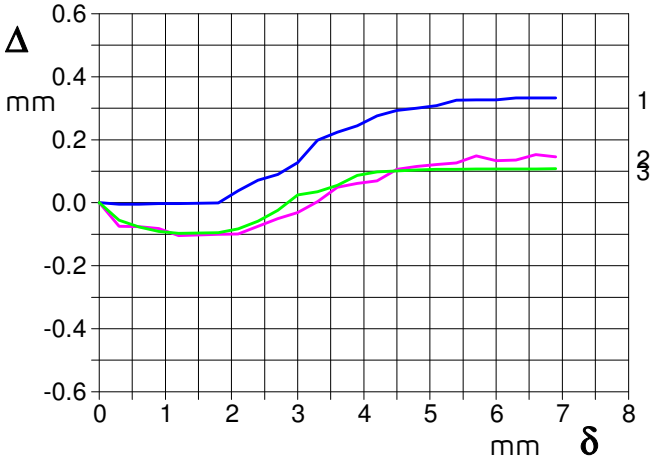


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

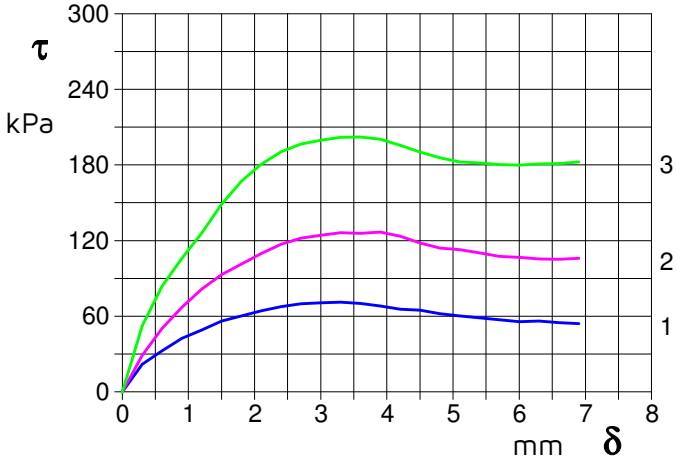


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia di colore marrone

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02124	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 22/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 23/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

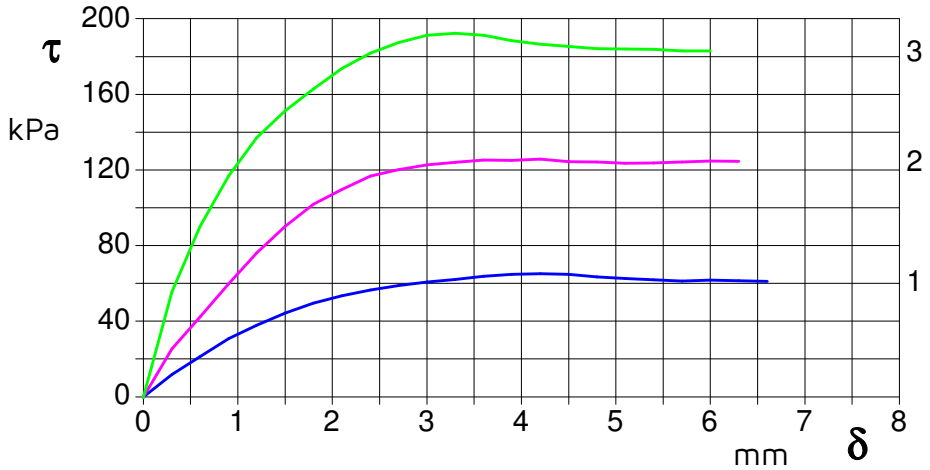
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.1 15.4	20.3 15.8	20.1 12.7
Peso di volume (kN/m^3):	20.4	20.8	20.2

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

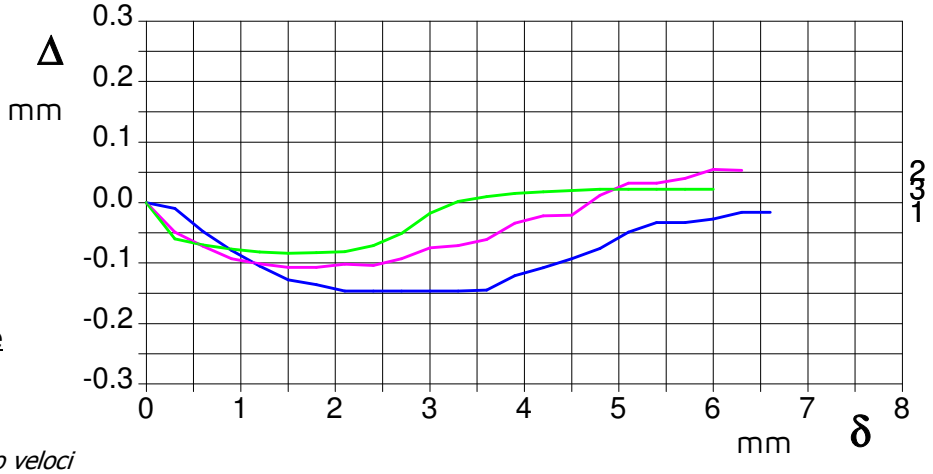
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia di colore marrone

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02124 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 22/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 23/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	12	-0.01	0.300	25	-0.05	0.300	55	-0.06
0.600	21	-0.05	0.600	42	-0.07	0.600	90	-0.07
0.900	31	-0.08	0.900	60	-0.09	0.900	117	-0.08
1.200	38	-0.11	1.200	76	-0.10	1.200	137	-0.08
1.500	44	-0.13	1.500	90	-0.11	1.500	151	-0.08
1.800	49	-0.14	1.800	102	-0.11	1.800	163	-0.08
2.100	53	-0.15	2.100	110	-0.10	2.100	174	-0.08
2.400	56	-0.15	2.400	117	-0.10	2.400	182	-0.07
2.700	59	-0.15	2.700	120	-0.09	2.700	187	-0.05
3.000	61	-0.15	3.000	123	-0.08	3.000	191	-0.02
3.300	62	-0.15	3.300	124	-0.07	3.300	192	0.00
3.600	64	-0.15	3.600	125	-0.06	3.600	191	0.01
3.900	65	-0.12	3.900	125	-0.03	3.900	188	0.02
4.200	65	-0.11	4.200	126	-0.02	4.200	187	0.02
4.500	65	-0.09	4.500	124	-0.02	4.500	185	0.02
4.800	63	-0.08	4.800	124	0.01	4.800	184	0.02
5.100	63	-0.05	5.100	124	0.03	5.100	184	0.02
5.400	62	-0.03	5.400	124	0.03	5.400	184	0.02
5.700	61	-0.03	5.700	124	0.04	5.700	183	0.02
6.000	62	-0.03	6.000	125	0.06	6.000	183	0.02
6.300	61	-0.02	6.300	125	0.05			
6.600	61	-0.02						

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 22/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 23/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

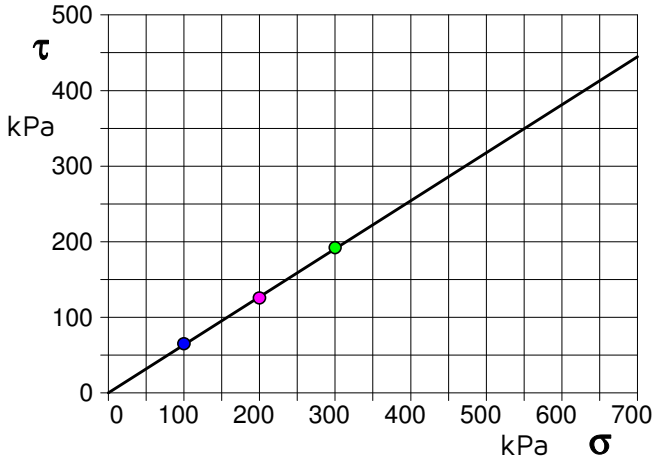
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	65		126		192	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4.20	-0.11	4.20	-0.02	3.30	0.00
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.1	15.4	20.3	15.8	20.1	12.7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	20.4	19.6	20.8	18.6	20.2	18.4
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	94.6	72.9	99.8	38.9	92.1	43.4

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.2 kPa
Angolo di attrito interno:	32.4 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



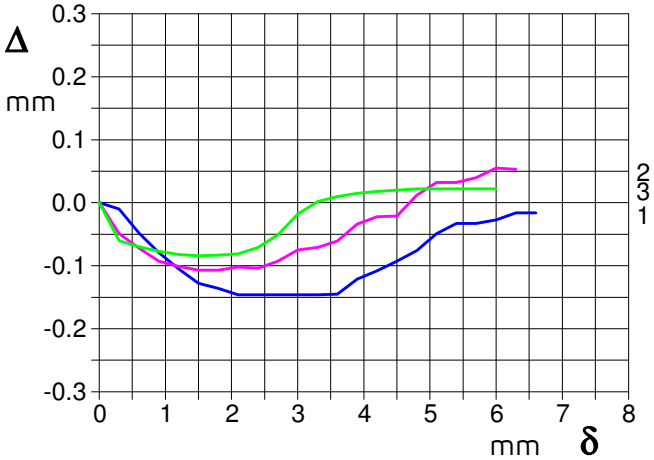


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

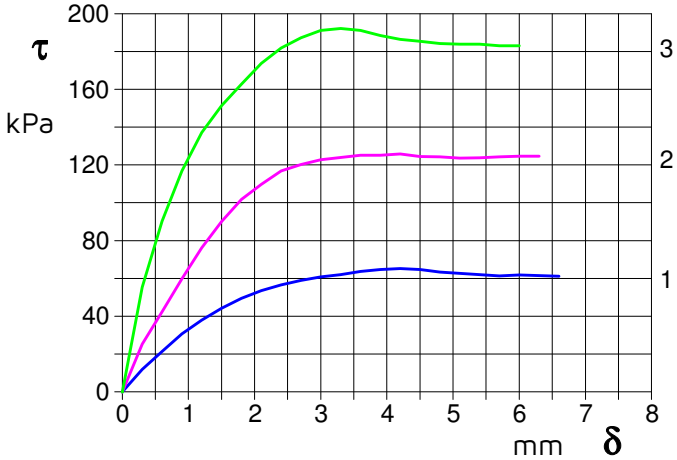


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia di colore marrone

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 12.0-12.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	12.5	%
Peso di volume	21.1	kN/m^3
Peso di volume secco	18.7	kN/m^3
Peso di volume saturo	21.7	kN/m^3
Peso specifico	2.75	
Indice dei vuoti	0.440	
Porosità	30.5	%
Grado di saturazione	78.1	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0.3	%
Sabbia	94.2	%
Limo	2.7	%
Argilla	2.8	%
D 10	0.248981	mm
D 50	0.429751	mm
D 60	0.470308	mm
D 90	0.721588	mm
Passante set. 10	98.4	%
Passante set. 40	43.9	%
Passante set. 200	5.5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	0.9	kPa	ϕ	35.6	°
c Res	0.2	kPa	ϕ Res	35.1	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02125 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 15/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 16/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 12.5 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02126 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 15/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 15/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 21.1 kN/m³

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02127 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.75

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.74

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.5 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02128	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 18/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

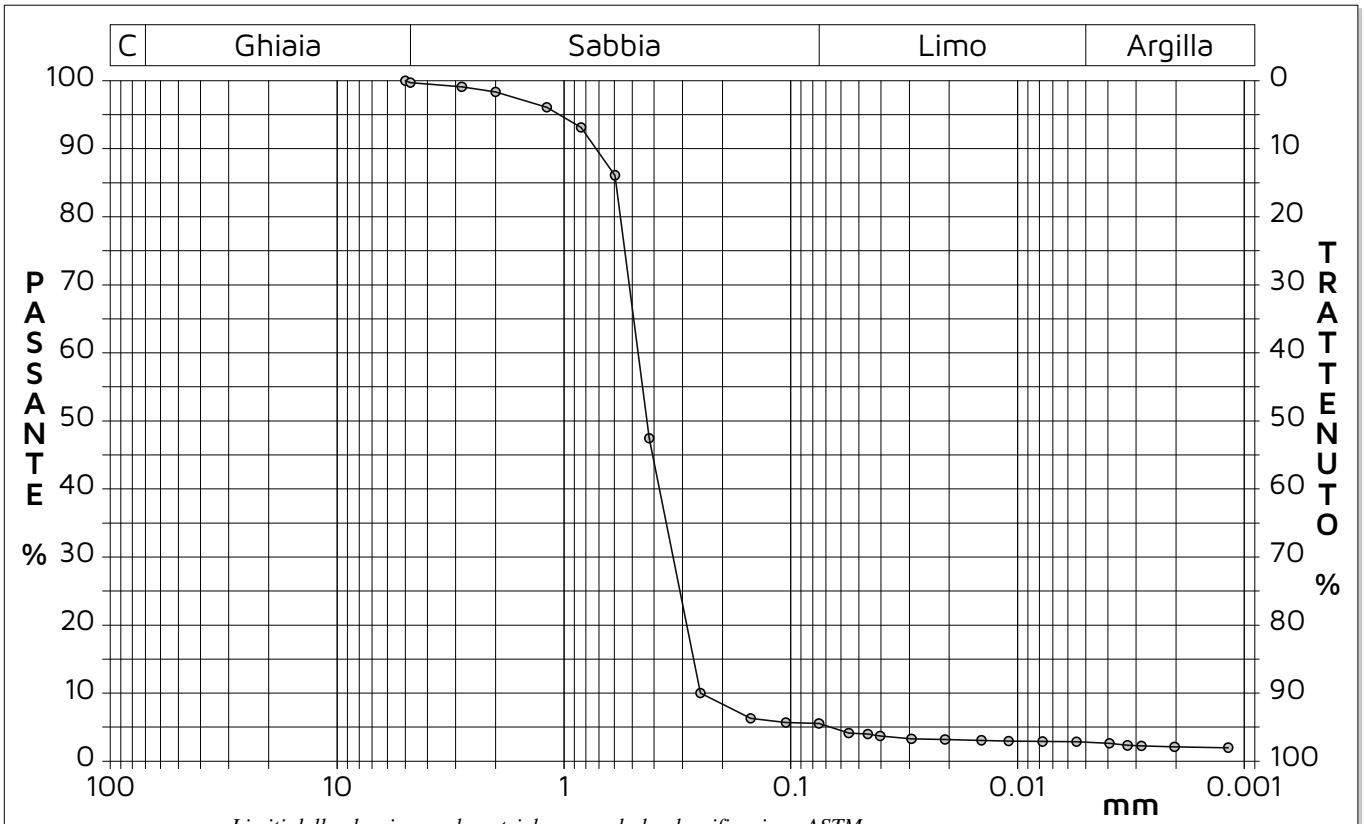
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0.3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98.4 %	D_{10}	0.24898 mm
Sabbia	94.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	43.9 %	D_{30}	0.32974 mm
Limo	2.7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	5.5 %	D_{50}	0.42975 mm
Argilla	2.8 %			D_{60}	0.47031 mm
Coefficiente di uniformità	1.89	Coefficiente di curvatura	0.93	D_{90}	0.72159 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
5.0000	100.00	0.8410	93.11	0.1050	5.69	0.0293	3.28	0.0055	2.85
4.7500	99.70	0.5950	86.08	0.0750	5.54	0.0209	3.19	0.0039	2.64
2.8200	99.10	0.4200	47.46	0.0554	4.14	0.0144	3.07	0.0033	2.32
2.0000	98.35	0.2500	10.03	0.0458	3.98	0.0109	2.95	0.0028	2.25
1.1900	96.11	0.1500	6.29	0.0404	3.71	0.0078	2.90	0.0020	2.10

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02129	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 05/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

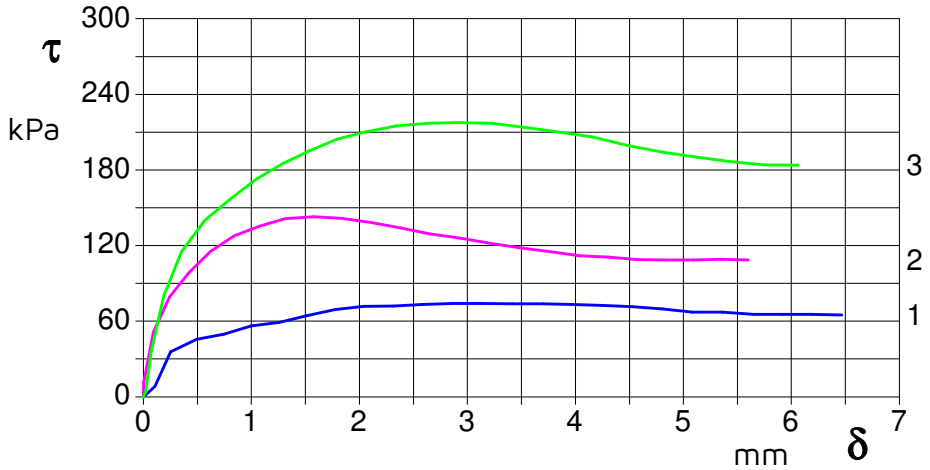
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	12.3 10.7	12.8 11.6	12.9 11.1
Peso di volume (kN/m^3):	21.2	21.6	20.4

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

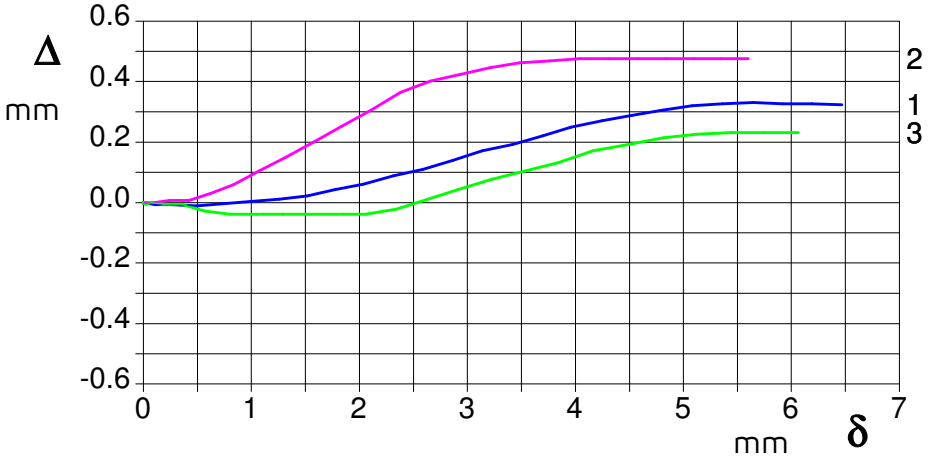
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02129 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 05/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.106	8	-0.01	0.005	12	0.00	0.022	4	-0.01
0.254	36	-0.01	0.092	51	0.00	0.072	35	0.00
0.491	46	-0.01	0.243	79	0.01	0.187	80	-0.01
0.745	50	0.00	0.422	99	0.01	0.353	115	-0.01
0.999	56	0.00	0.622	115	0.03	0.568	140	-0.03
1.261	59	0.01	0.838	128	0.06	0.805	157	-0.04
1.514	64	0.02	1.071	135	0.10	1.053	173	-0.04
1.776	69	0.04	1.314	141	0.15	1.290	185	-0.04
2.038	72	0.06	1.579	143	0.20	1.538	195	-0.04
2.316	72	0.09	1.838	142	0.25	1.792	205	-0.04
2.587	73	0.11	2.109	138	0.31	2.056	210	-0.04
2.865	74	0.14	2.384	134	0.36	2.343	215	-0.02
3.135	74	0.17	2.660	129	0.40	2.635	217	0.01
3.421	74	0.19	2.936	126	0.42	2.922	218	0.04
3.700	74	0.22	3.212	122	0.45	3.225	217	0.08
3.962	73	0.25	3.482	118	0.46	3.534	214	0.10
4.248	73	0.27	3.763	115	0.47	3.843	210	0.13
4.526	71	0.29	4.039	112	0.48	4.162	206	0.17
4.805	70	0.31	4.304	111	0.48	4.493	199	0.19
5.083	67	0.32	4.574	109	0.48	4.818	194	0.21
5.361	67	0.33	4.839	109	0.48	5.127	190	0.23
5.648	65	0.33	5.093	109	0.48	5.441	187	0.23
5.918	65	0.33	5.347	109	0.48	5.750	184	0.23
6.188	65	0.33	5.601	108	0.48	6.064	184	0.23
6.466	65	0.32						

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 05/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

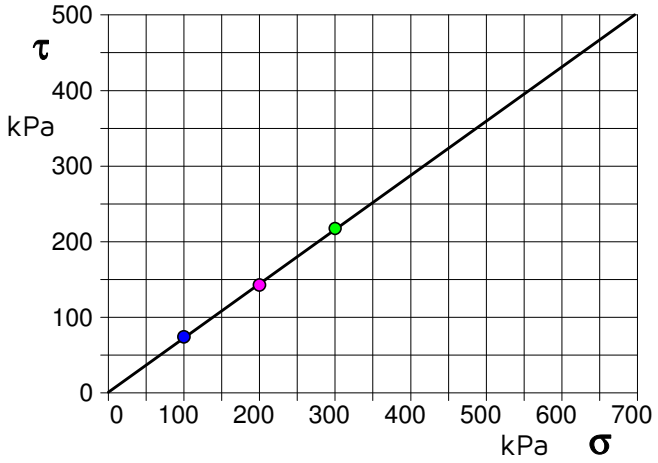
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	74		143		218	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2.86	0.04	1.58	-0.03	2.92	-0.02
Umidità iniziale e umidità finale (%):	12.3	10.7	12.8	11.6	12.9	11.1
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	21.2	20.9	21.6	21.3	20.4	20.1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	79.4	69.2	85.9	77.6	72.0	62.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.9	kPa
Angolo di attrito interno:	35.6	°

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



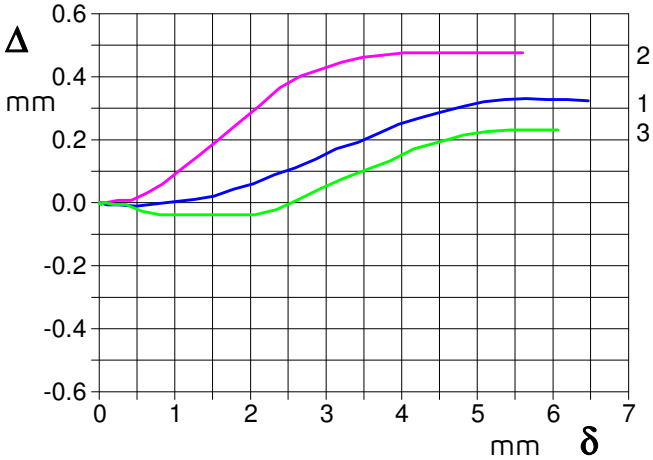


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

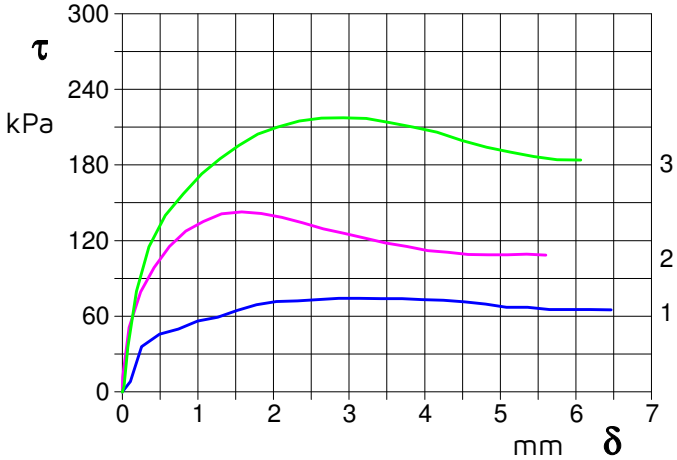


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02130	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

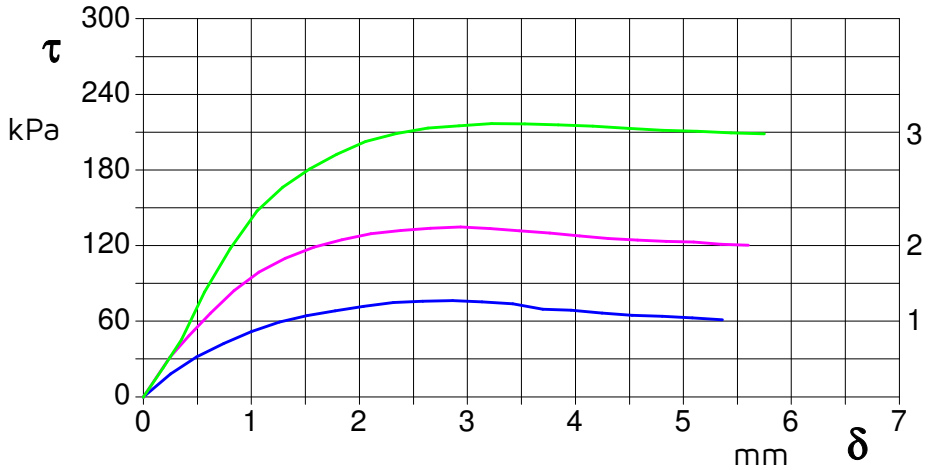
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	12.3 10.7	12.8 11.6	12.9 11.1
Peso di volume (kN/m^3):	21.2	21.6	20.4

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

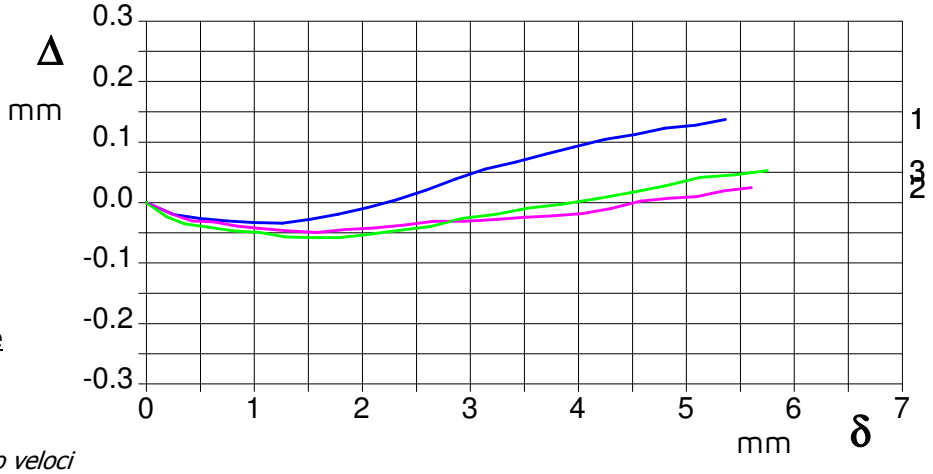
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02130 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.254	18	-0.02	0.243	31	-0.02	0.187	24	-0.02
0.491	32	-0.03	0.422	48	-0.03	0.353	45	-0.04
0.745	42	-0.03	0.622	66	-0.03	0.568	83	-0.04
0.999	52	-0.03	0.838	84	-0.04	0.805	117	-0.05
1.261	59	-0.03	1.071	99	-0.04	1.053	148	-0.05
1.514	64	-0.03	1.314	110	-0.05	1.290	166	-0.06
1.776	68	-0.02	1.579	119	-0.05	1.538	181	-0.06
2.038	72	-0.01	1.838	125	-0.04	1.792	192	-0.06
2.316	75	0.00	2.109	130	-0.04	2.056	202	-0.05
2.587	76	0.02	2.384	132	-0.04	2.343	209	-0.05
2.865	76	0.04	2.660	134	-0.03	2.635	213	-0.04
3.135	75	0.06	2.936	135	-0.03	2.922	215	-0.03
3.421	74	0.07	3.212	133	-0.03	3.225	217	-0.02
3.700	70	0.08	3.482	132	-0.02	3.534	216	-0.01
3.962	69	0.09	3.763	130	-0.02	3.843	216	0.00
4.248	66	0.10	4.039	128	-0.02	4.162	215	0.01
4.526	65	0.11	4.304	126	-0.01	4.493	213	0.02
4.805	64	0.12	4.574	124	0.00	4.808	211	0.03
5.083	63	0.13	4.839	123	0.01	5.127	211	0.04
5.361	61	0.14	5.093	123	0.01	5.441	209	0.05
			5.347	121	0.02	5.750	209	0.05
			5.601	120	0.02			

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 15/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

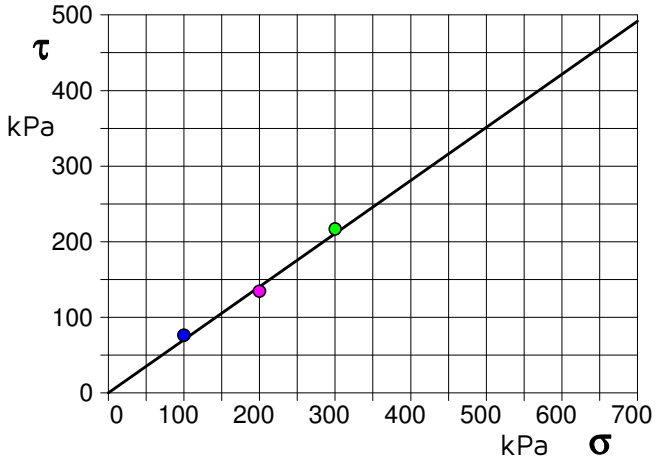
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	76		135		217	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2.86	0.04	2.94	-0.03	3.23	-0.02
Umidità iniziale e umidità finale (%):	12.3	10.7	12.8	11.6	12.9	11.1
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	21.2	20.9	21.6	21.3	20.4	20.1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	79.4	69.2	85.9	77.6	72.0	62.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.2	kPa
Angolo di attrito interno:	35.1	°

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



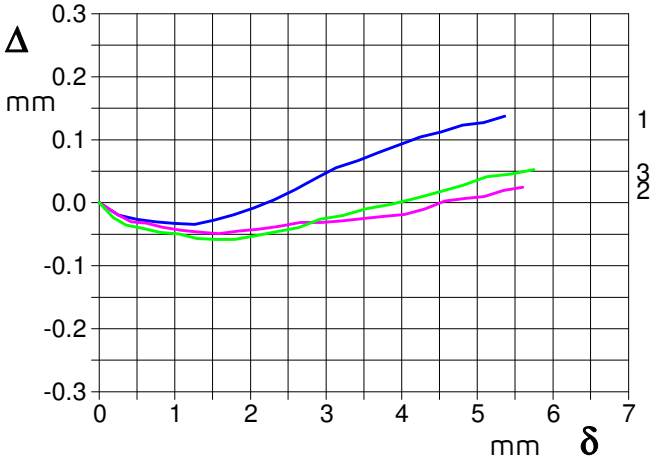


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

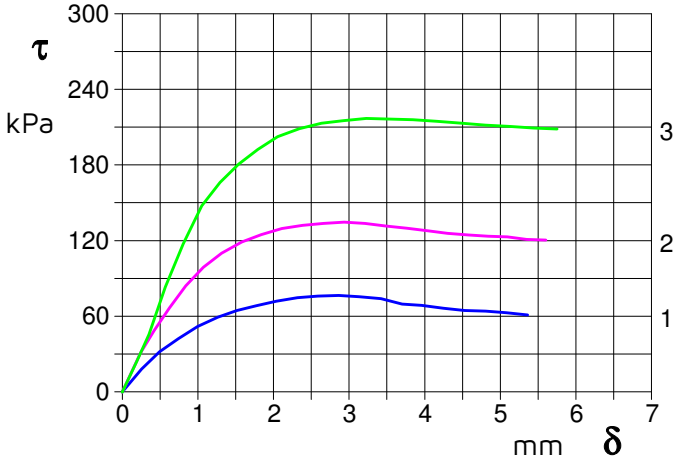


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia di colore grigio con striature giallastre

Protocollo: CMRC-2019-0108820 - 2019-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 8.5-9.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	27.0	%
Peso di volume	19.1	kN/m^3
Peso di volume secco	15.0	kN/m^3
Peso di volume saturo	19.3	kN/m^3
Peso specifico	2.72	
Indice dei vuoti	0.779	
Porosità	43.8	%
Grado di saturazione	94.2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	76.2	%
Limo	15.5	%
Argilla	8.3	%
D 10	0.006487	mm
D 50	0.237361	mm
D 60	0.275210	mm
D 90	0.403196	mm
Passante set. 10	100.0	%
Passante set. 40	89.4	%
Passante set. 200	23.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	5.7	kPa	ϕ	30.1	°
c Res	2.9	kPa	ϕ Res	29.7	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec
6.3 ÷ 12.5	1168	- - -	- - -
12.5 ÷ 25.0	1381	- - -	- - -
25.0 ÷ 50.0	1577	- - -	- - -
50.0 ÷ 100.0	2841	0.000604	2.08E-08
100.0 ÷ 200.0	4082	0.001238	2.97E-08
200.0 ÷ 400.0	6932	0.001981	2.80E-08
400.0 ÷ 800.0	11747	- - -	- - -
800.0 ÷ 1600.0	20970	- - -	- - -
1600.0 ÷ 3200.0	42838	- - -	- - -

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02131 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 14/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 27.0 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02132 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 13/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19.1 kN/m³

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02133 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 19/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 20/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.72

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.72

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.2 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

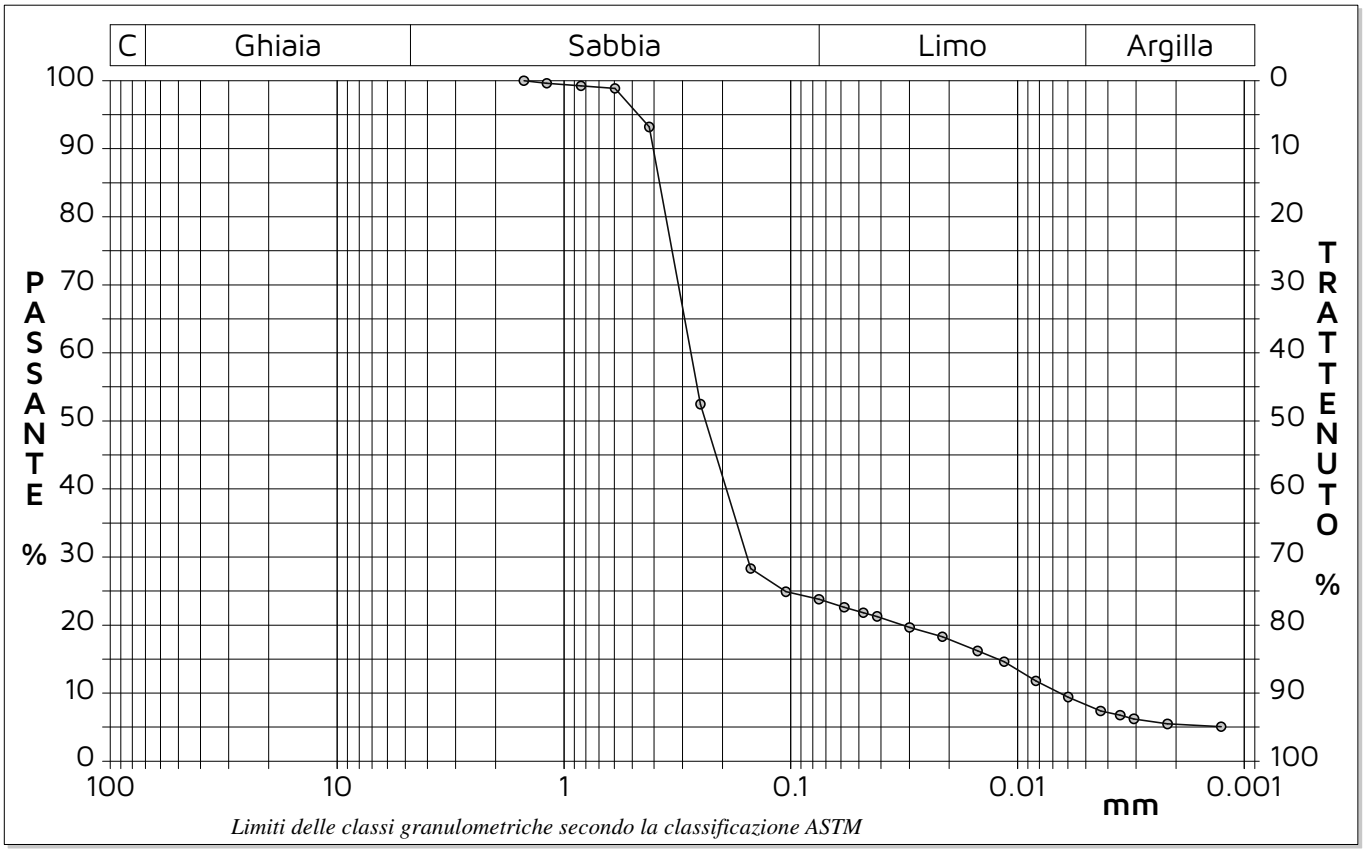
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02134	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 18/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0 %	D_{10}	0.00649 mm
Sabbia	76.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89.4 %	D_{30}	0.15549 mm
Limo	15.5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	23.8 %	D_{50}	0.23736 mm
Argilla	8.3 %			D_{60}	0.27521 mm
Coefficiente di uniformità	42.43	Coefficiente di curvatura	13.54	D_{90}	0.40320 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1.5000	100.00	0.2500	52.45	0.0478	21.81	0.0114	14.63	0.0031	6.23
1.1900	99.62	0.1500	28.30	0.0416	21.27	0.0083	11.78	0.0022	5.48
0.8410	99.25	0.1050	24.91	0.0299	19.64	0.0060	9.41	0.0013	5.08
0.5950	98.87	0.0750	23.77	0.0214	18.29	0.0043	7.38		
0.4200	93.21	0.0581	22.63	0.0150	16.19	0.0035	6.77		

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02135	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m^3)	18.92
Umidità (%)	25.9
Peso specifico	2.72
Altezza provino cm	2.00
Diametro provino cm	5.05
Sezione provino (cm^2)	20.00
Volume provino (cm^3)	40.00
Volume dei vuoti (cm^3)	17.49
Indice dei vuoti	0.78
Porosità (%)	43.73
Saturazione (%)	90.7

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

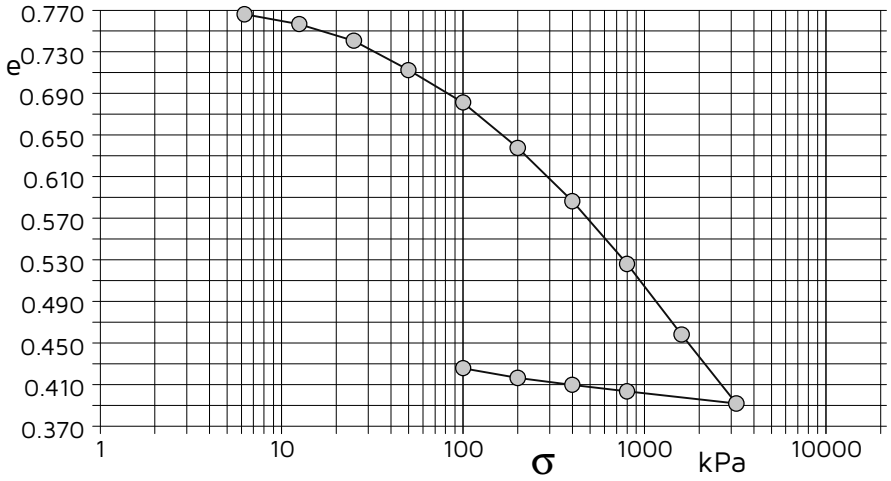
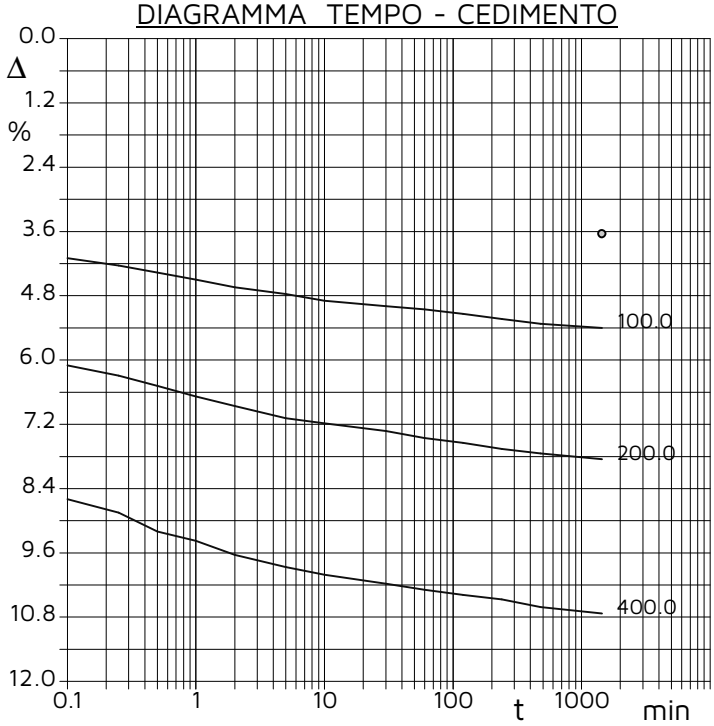


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6.3	12.3	0.766	
12.5	23.0	0.757	0.032
25.0	41.1	0.741	0.053
50.0	72.8	0.713	0.094
100.0	108.0	0.681	0.104
200.0	157.0	0.638	0.145
400.0	214.7	0.586	0.170
800.0	282.8	0.526	0.201
1600.0	359.1	0.458	0.225
3200.0	433.8	0.392	0.221
800.0	420.6	0.403	
400.0	413.5	0.410	
200.0	406.1	0.416	
100.0	395.5	0.426	

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02135	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100.0 kPa		Pressione 200.0 kPa		Pressione 400.0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0.00	72.8	0.00	108.0	0.00	157.0		
0.10	82.0	0.10	122.0	0.10	172.0		
0.25	84.7	0.25	125.8	0.25	177.0		
0.50	87.3	0.50	129.6	0.50	184.0		
1.00	90.0	1.00	133.6	1.00	187.5		
2.00	92.8	2.00	137.2	2.00	192.7		
5.00	95.3	5.00	141.7	5.00	197.3		
10.00	97.9	10.00	143.6	10.00	200.2		
30.00	99.9	30.00	146.5	30.00	203.6		
60.00	101.1	60.00	149.1	60.00	205.8		
120.00	102.7	120.00	150.9	120.00	207.7		
240.00	104.7	240.00	153.2	240.00	209.4		
480.00	106.5	480.00	154.9	480.00	212.3		
1440.00	108.0	1440.00	157.0	1440.00	214.7		

Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02136	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

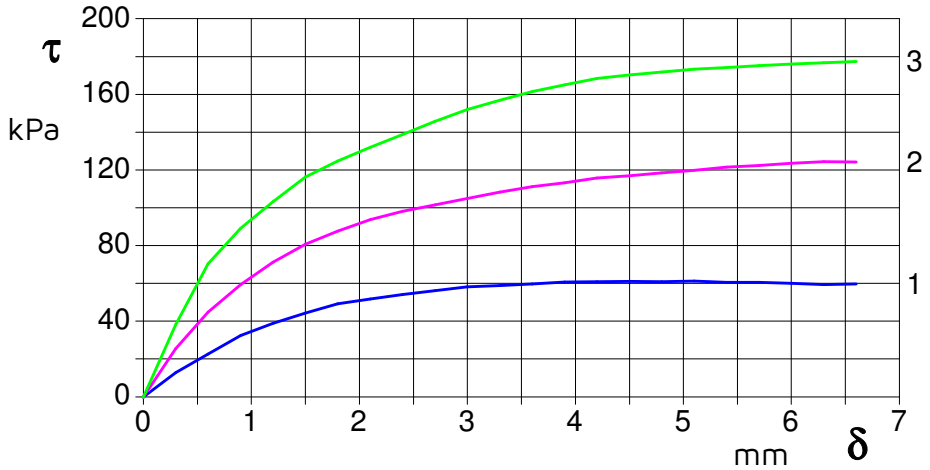
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	29.9 27.2	27.1 23.1	28.6 24.0
Peso di volume (kN/m^3):	19.0	19.5	19.2

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

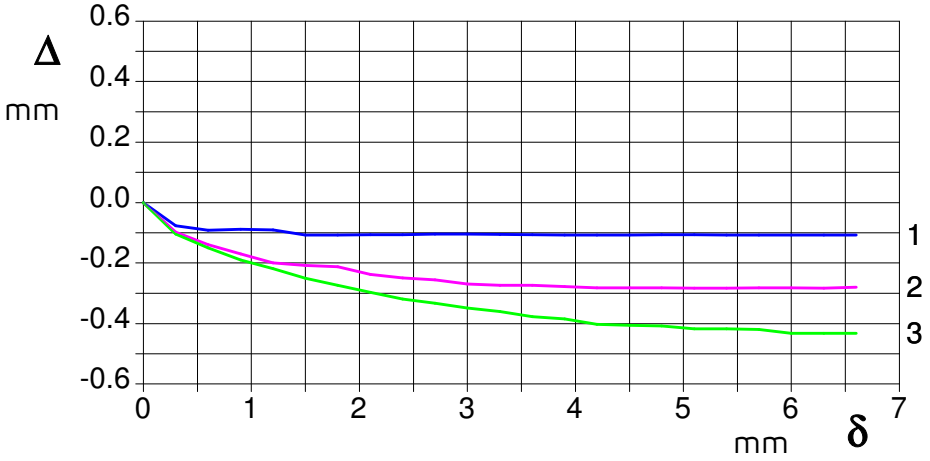
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02136 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	13	-0.08	0.300	25	-0.10	0.300	38	-0.10
0.600	23	-0.09	0.600	45	-0.14	0.600	70	-0.15
0.900	32	-0.09	0.900	59	-0.17	0.900	89	-0.19
1.200	39	-0.09	1.200	71	-0.20	1.200	103	-0.22
1.500	44	-0.11	1.500	81	-0.21	1.500	116	-0.25
1.800	49	-0.11	1.800	88	-0.21	1.800	125	-0.27
2.100	52	-0.11	2.100	94	-0.24	2.100	132	-0.30
2.400	54	-0.11	2.400	98	-0.25	2.400	139	-0.32
2.700	56	-0.10	2.700	101	-0.26	2.700	146	-0.33
3.000	58	-0.10	3.000	105	-0.27	3.000	152	-0.35
3.300	59	-0.11	3.300	108	-0.27	3.300	157	-0.36
3.600	60	-0.11	3.600	111	-0.27	3.600	161	-0.38
3.900	61	-0.11	3.900	113	-0.28	3.900	165	-0.39
4.200	61	-0.11	4.200	116	-0.28	4.200	168	-0.40
4.500	61	-0.11	4.500	117	-0.28	4.500	170	-0.41
4.800	61	-0.11	4.800	119	-0.28	4.800	172	-0.41
5.100	61	-0.11	5.100	120	-0.28	5.100	173	-0.42
5.400	61	-0.11	5.400	122	-0.28	5.400	174	-0.42
5.700	60	-0.11	5.700	122	-0.28	5.700	175	-0.42
6.000	60	-0.11	6.000	124	-0.28	6.000	176	-0.43
6.300	59	-0.11	6.300	124	-0.28	6.300	177	-0.43
6.600	60	-0.11	6.600	124	-0.28	6.600	177	-0.43

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

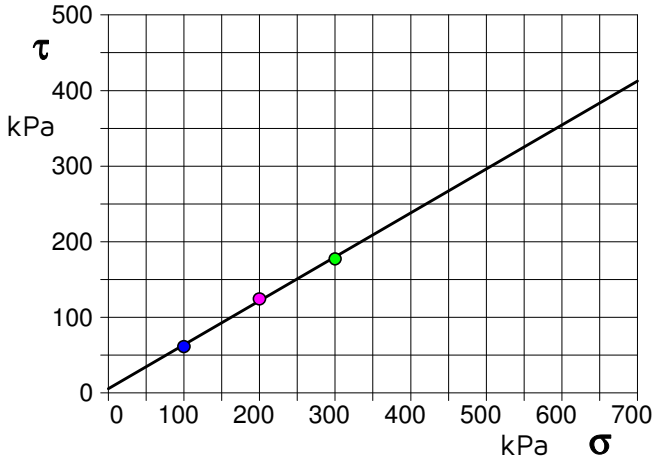
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	61		124		177	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	5.10	-0.04	6.30	-0.13	6.60	-0.21
Umidità iniziale e umidità finale (%):	29.9	27.2	27.1	23.1	28.6	24.0
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	19.0	18.6	19.5	18.8	19.2	18.5
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	98.6	89.6	99.0	84.5	98.1	82.6

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	5.7	kPa
Angolo di attrito interno:	30.1	°

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



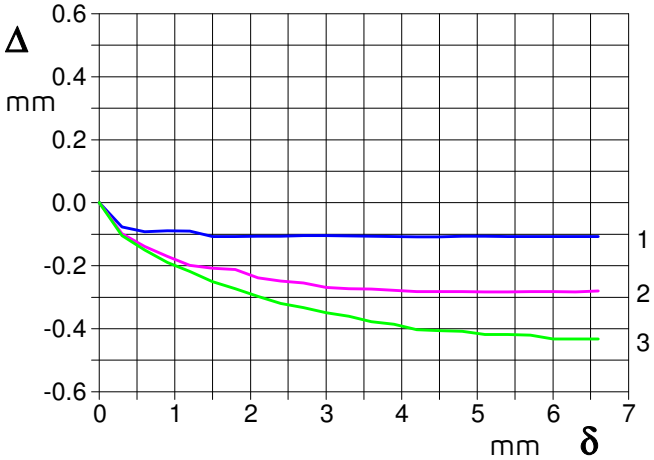


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

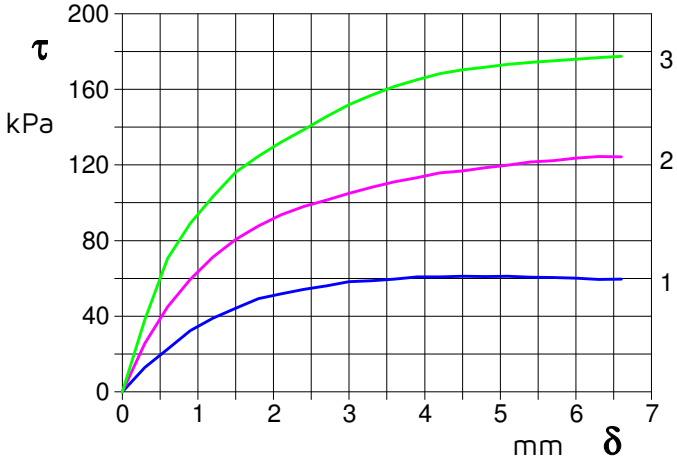


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02137	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 03/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 04/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

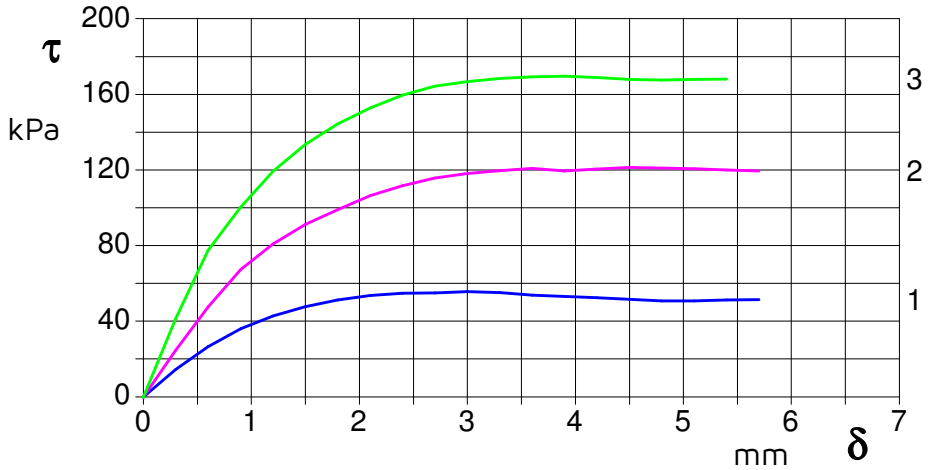
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	29.9 27.2	27.1 23.1	28.6 24.0
Peso di volume (kN/m^3):	19.0	19.5	19.2

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

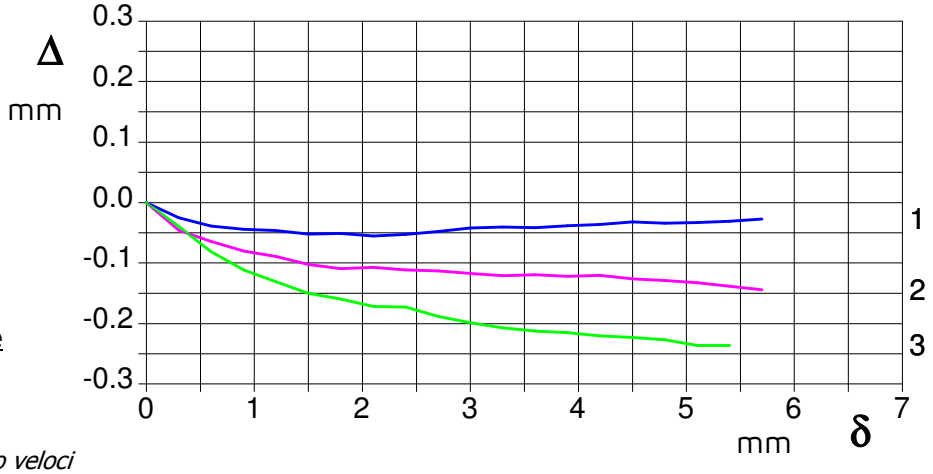
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02137 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 03/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 04/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	15	-0.03	0.300	25	-0.05	0.300	41	-0.04
0.600	27	-0.04	0.600	47	-0.06	0.600	77	-0.08
0.900	36	-0.04	0.900	67	-0.08	0.900	100	-0.11
1.200	43	-0.05	1.200	81	-0.09	1.200	119	-0.13
1.500	48	-0.05	1.500	91	-0.10	1.500	134	-0.15
1.800	51	-0.05	1.800	99	-0.11	1.800	144	-0.16
2.100	54	-0.06	2.100	106	-0.11	2.100	153	-0.17
2.400	55	-0.05	2.400	112	-0.11	2.400	160	-0.17
2.700	55	-0.05	2.700	116	-0.11	2.700	164	-0.19
3.000	56	-0.04	3.000	118	-0.12	3.000	167	-0.20
3.300	55	-0.04	3.300	120	-0.12	3.300	168	-0.21
3.600	54	-0.04	3.600	121	-0.12	3.600	169	-0.21
3.900	53	-0.04	3.900	119	-0.12	3.900	170	-0.21
4.200	52	-0.04	4.200	120	-0.12	4.200	169	-0.22
4.500	52	-0.03	4.500	121	-0.13	4.500	168	-0.22
4.800	51	-0.03	4.800	121	-0.13	4.800	168	-0.23
5.100	51	-0.03	5.100	121	-0.13	5.100	168	-0.24
5.400	51	-0.03	5.400	120	-0.14	5.400	168	-0.24
5.700	51	-0.03	5.700	119	-0.14			

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 03/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 04/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

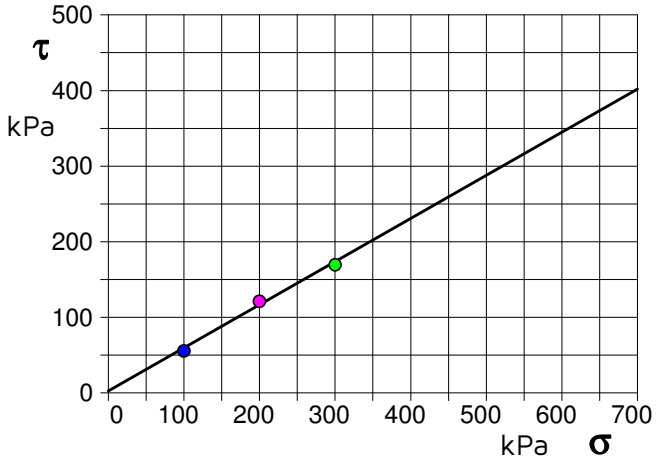
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	56		121		170	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3.00	-0.04	4.50	-0.13	3.90	-0.21
Umidità iniziale e umidità finale (%):	29.9	27.2	27.1	23.1	28.6	24.0
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	19.0	18.6	19.5	18.8	19.2	18.5
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	98.6	89.6	99.0	84.5	98.1	82.6

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	2.9 kPa
Angolo di attrito interno:	29.7 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



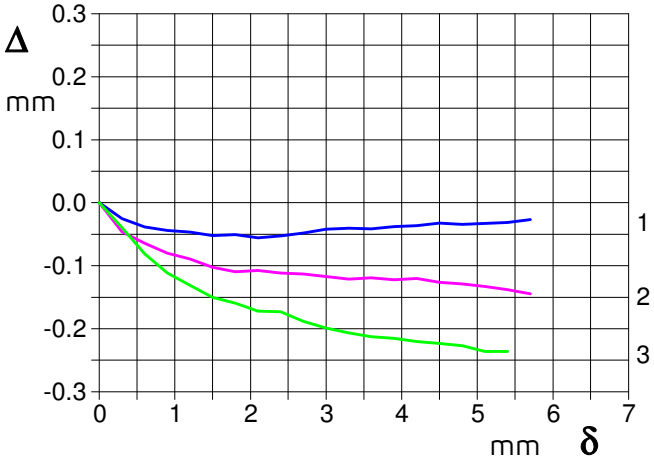


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

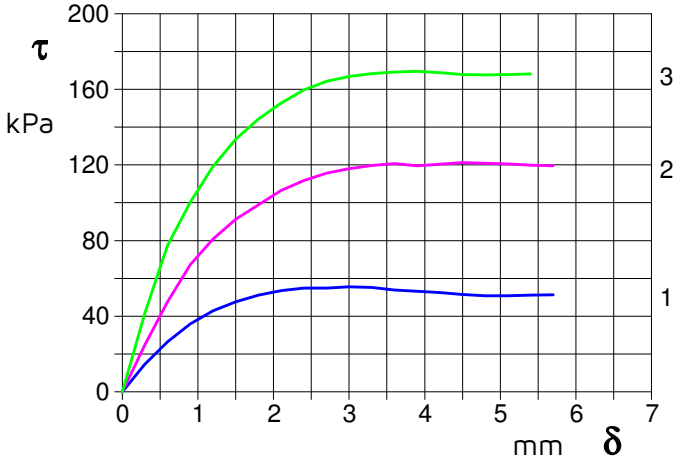


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia limosa debolmente argillosa di colore nero

Protocollo: CMRC-2019-0108820 - 2019-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 14.5-15.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	11.7	%
Peso di volume	20.6	kN/m^3
Peso di volume secco	18.4	kN/m^3
Peso di volume saturo	21.3	kN/m^3
Peso specifico	2.67	
Indice dei vuoti	0.421	
Porosità	29.6	%
Grado di saturazione	74.1	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	16.3	%
Sabbia	73.9	%
Limo	5.3	%
Argilla	4.5	%
D 10	0.081734	mm
D 50	0.536053	mm
D 60	0.697662	mm
D 90	9.597070	mm
Passante set. 10	73.6	%
Passante set. 40	33.6	%
Passante set. 200	9.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	0.5	kPa	ϕ	36.5	°
c Res	0.3	kPa	ϕ Res	35.9	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02138 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 22/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 11.7 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02139 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20.6 kN/m³

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02140 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.67

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.66

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.5 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02141	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 18/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

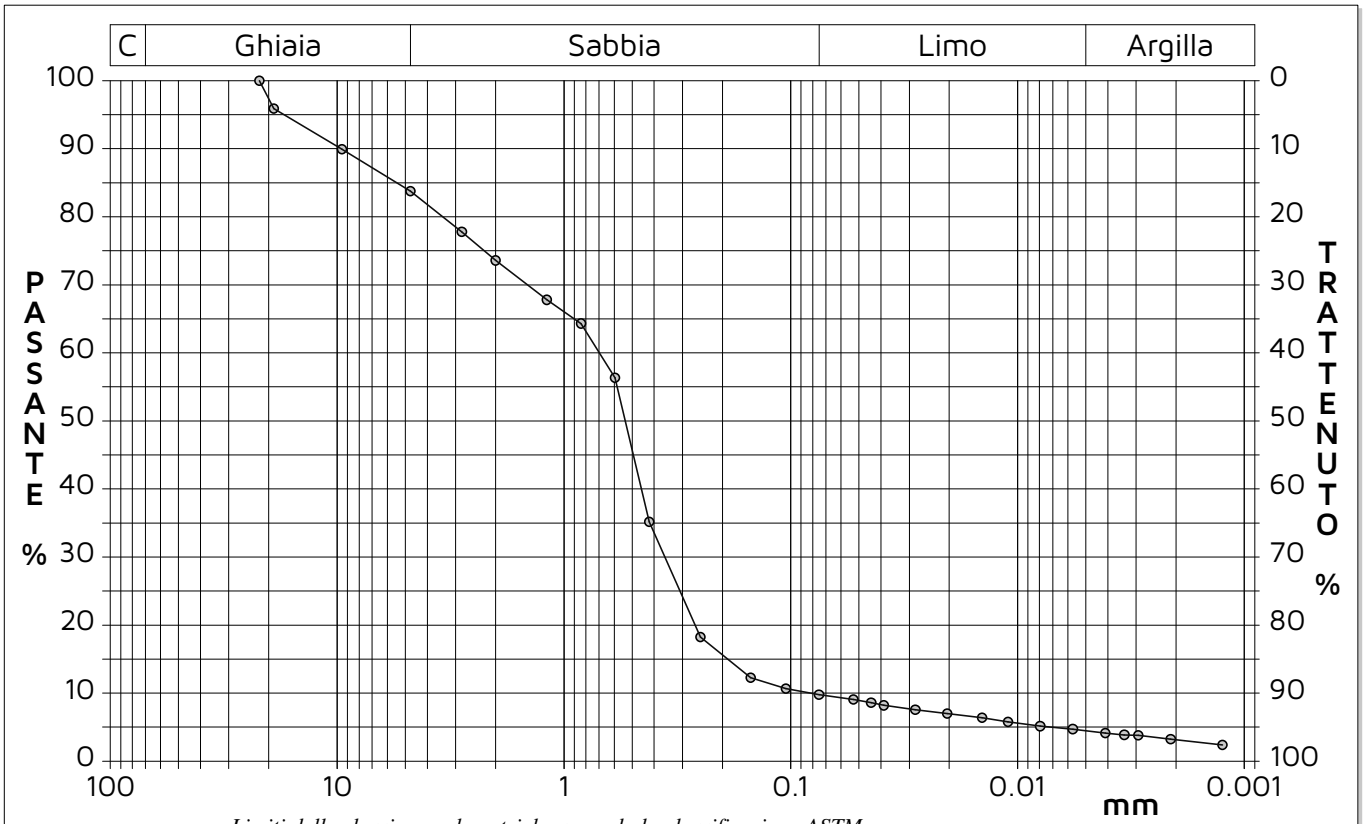
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	16.3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	73.6 %	D_{10}	0.08173 mm
Sabbia	73.9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	33.6 %	D_{30}	0.35826 mm
Limo	5.3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	9.8 %	D_{50}	0.53605 mm
Argilla	4.5 %			D_{60}	0.69766 mm
Coefficiente di uniformità	8.54	Coefficiente di curvatura	2.25	D_{90}	9.59707 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
22.0000	100.00	2.0000	73.58	0.2500	18.25	0.0442	8.60	0.0110	5.79
19.0000	95.91	1.1900	67.80	0.1500	12.26	0.0389	8.20	0.0080	5.15
9.5200	89.93	0.8410	64.31	0.1050	10.67	0.0282	7.56	0.0057	4.71
4.7500	83.75	0.5950	56.33	0.0750	9.77	0.0204	6.98	0.0041	4.15
2.8200	77.77	0.4200	35.19	0.0529	9.09	0.0143	6.39	0.0034	3.86

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02142	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 05/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

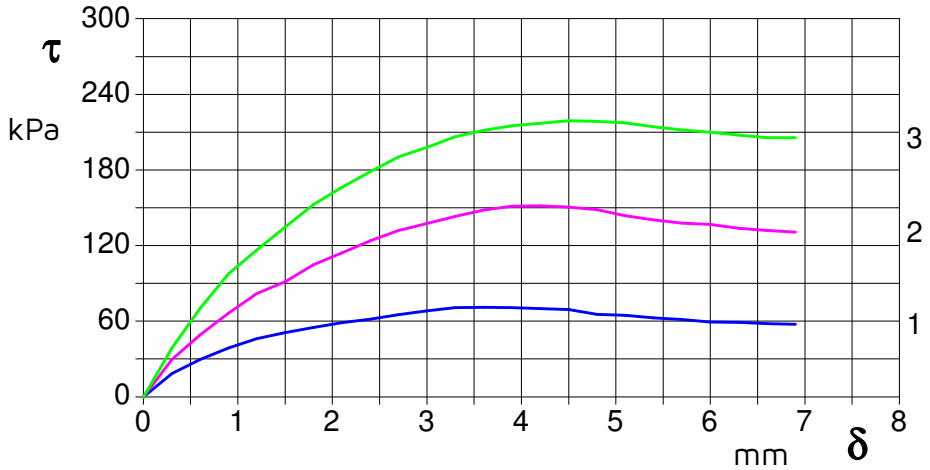
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11.5 11.2	11.9 11.2	12.0 9.6
Peso di volume (kN/m^3):	20.4	20.7	20.5

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

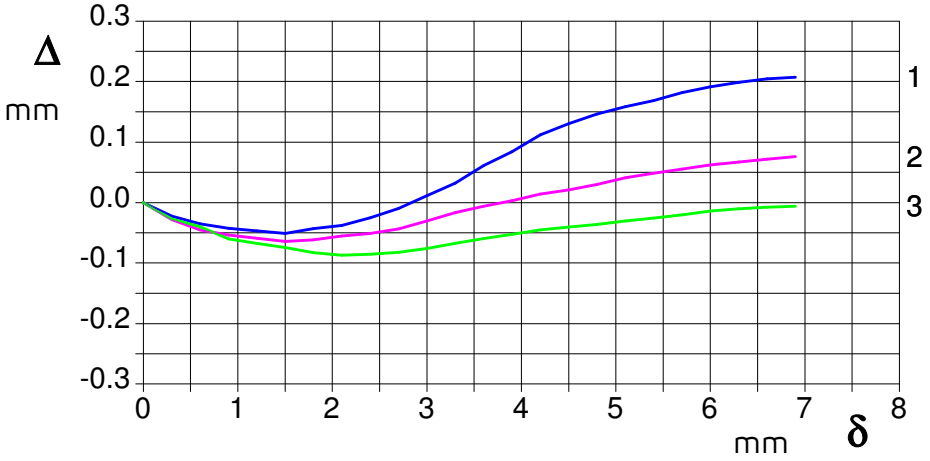
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02142 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 05/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	18	-0.02	0.300	30	-0.03	0.300	39	-0.03
0.600	30	-0.03	0.600	49	-0.05	0.600	70	-0.04
0.900	39	-0.04	0.900	67	-0.05	0.900	98	-0.06
1.200	46	-0.05	1.200	82	-0.06	1.200	116	-0.07
1.500	51	-0.05	1.500	91	-0.06	1.500	135	-0.07
1.800	55	-0.04	1.800	105	-0.06	1.800	153	-0.08
2.100	59	-0.04	2.100	114	-0.06	2.100	166	-0.09
2.400	62	-0.02	2.400	124	-0.05	2.400	179	-0.09
2.700	65	-0.01	2.700	132	-0.04	2.700	190	-0.08
3.000	68	0.01	3.000	138	-0.03	3.000	198	-0.08
3.300	71	0.03	3.300	143	-0.02	3.300	206	-0.07
3.600	71	0.06	3.600	148	-0.01	3.600	211	-0.06
3.900	71	0.08	3.900	151	0.00	3.900	215	-0.05
4.200	70	0.11	4.200	152	0.01	4.200	217	-0.05
4.500	69	0.13	4.500	150	0.02	4.500	219	-0.04
4.800	65	0.15	4.800	148	0.03	4.800	219	-0.04
5.100	65	0.16	5.100	144	0.04	5.100	217	-0.03
5.400	63	0.17	5.400	140	0.05	5.400	214	-0.03
5.700	61	0.18	5.700	138	0.06	5.700	212	-0.02
6.000	59	0.19	6.000	137	0.06	6.000	210	-0.01
6.300	59	0.20	6.300	134	0.07	6.300	208	-0.01
6.600	58	0.20	6.600	132	0.07	6.600	206	-0.01
6.900	57	0.21	6.900	131	0.08	6.900	206	-0.01

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 05/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

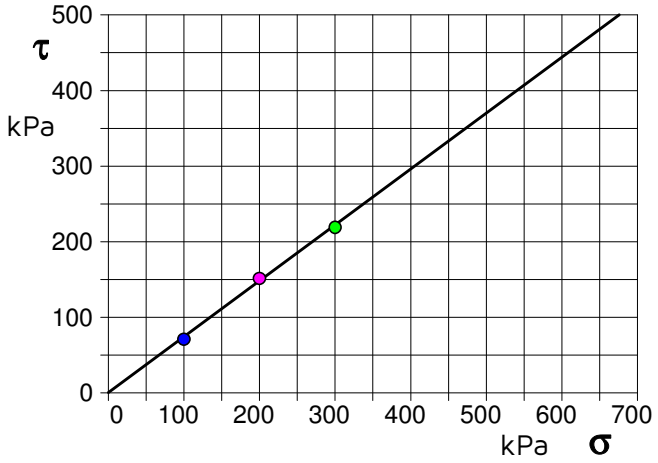
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	71		152		219	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3.60	-0.04	4.20	-0.05	4.50	-0.07
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11.5	11.2	11.9	11.2	12.0	9.6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	20.4	20.4	20.7	20.6	20.5	20.1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	71.6	69.9	77.4	72.8	74.8	60.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.5 kPa
Angolo di attrito interno:	36.5 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



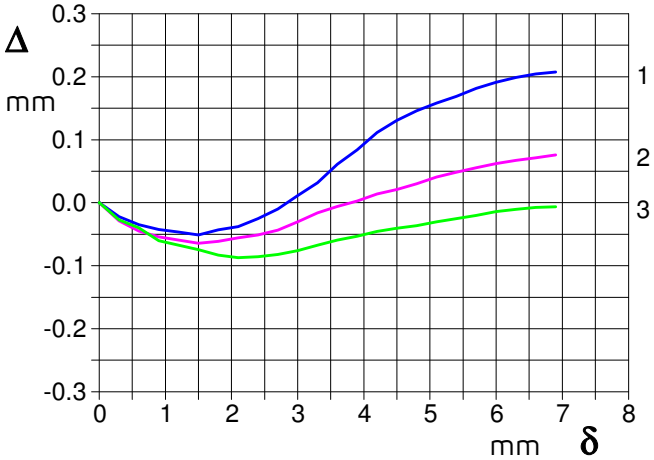


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

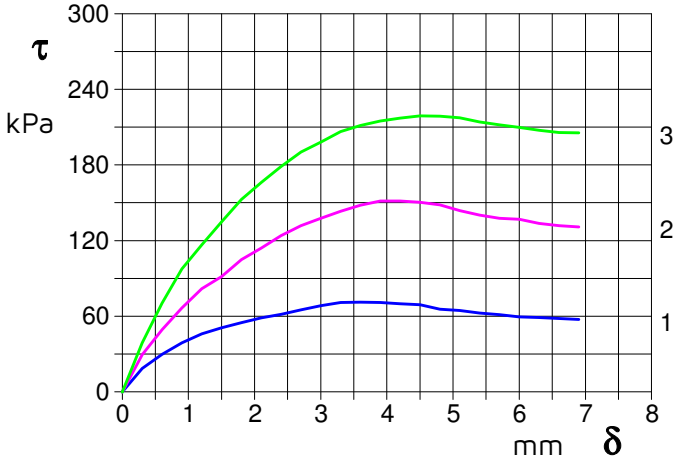


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02143	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

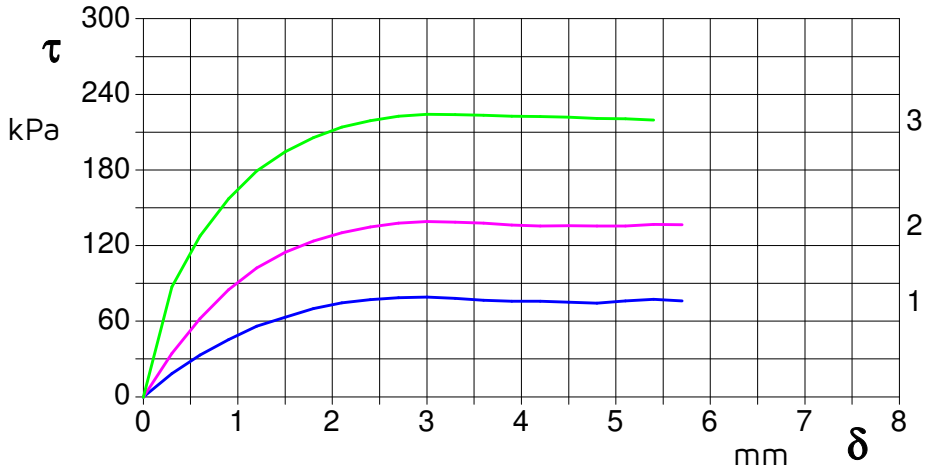
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11.5 11.2	11.9 11.2	12.0 9.6
Peso di volume (kN/m^3):	20.4	20.7	20.5

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

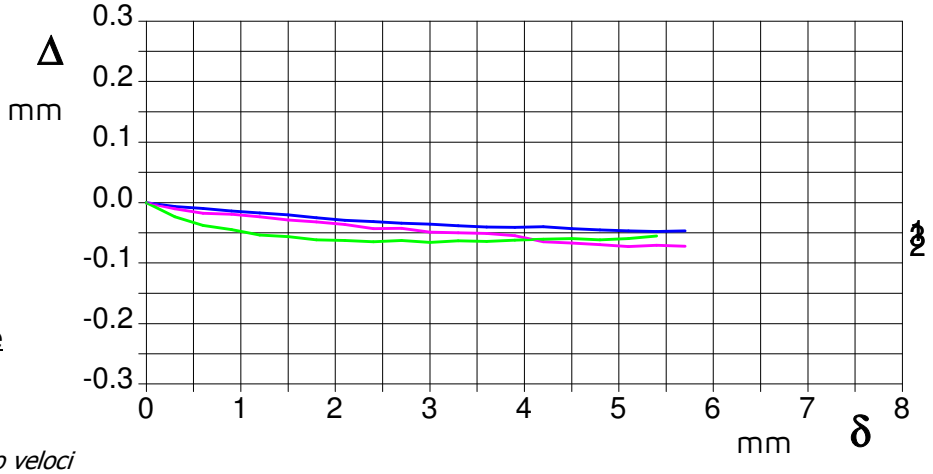
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02143 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	18	-0.01	0.300	34	-0.01	0.300	87	-0.02
0.600	33	-0.01	0.600	62	-0.02	0.600	128	-0.04
0.900	45	-0.01	0.900	85	-0.02	0.900	157	-0.04
1.200	56	-0.02	1.200	102	-0.02	1.200	179	-0.05
1.500	63	-0.02	1.500	115	-0.03	1.500	194	-0.06
1.800	70	-0.02	1.800	123	-0.03	1.800	206	-0.06
2.100	75	-0.03	2.100	130	-0.04	2.100	214	-0.06
2.400	77	-0.03	2.400	135	-0.04	2.400	219	-0.06
2.700	79	-0.03	2.700	138	-0.04	2.700	223	-0.06
3.000	79	-0.04	3.000	139	-0.05	3.000	224	-0.07
3.300	78	-0.04	3.300	139	-0.05	3.300	224	-0.06
3.600	77	-0.04	3.600	138	-0.05	3.600	223	-0.06
3.900	76	-0.04	3.900	136	-0.06	3.900	223	-0.06
4.200	76	-0.04	4.200	136	-0.06	4.200	222	-0.06
4.500	75	-0.04	4.500	136	-0.07	4.500	222	-0.06
4.800	74	-0.05	4.800	136	-0.07	4.800	221	-0.06
5.100	76	-0.05	5.100	135	-0.07	5.100	221	-0.06
5.400	77	-0.05	5.400	137	-0.07	5.400	219	-0.06
5.700	76	-0.05	5.700	137	-0.07			

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 14.5-15.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

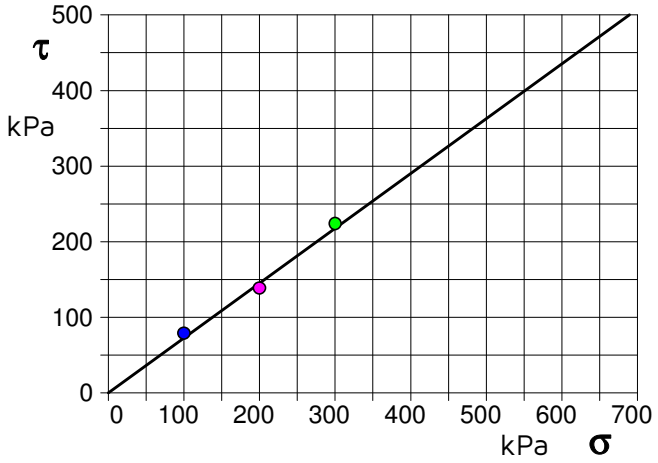
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	79		139		224	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3.00	-0.04	3.00	-0.05	3.00	-0.07
Umidità iniziale e umidità finale (%):	11.5	11.2	11.9	11.2	12.0	9.6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	20.4	20.4	20.7	20.6	20.5	20.1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	71.6	69.9	77.4	72.8	74.8	60.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.3 kPa
Angolo di attrito interno:	35.9 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



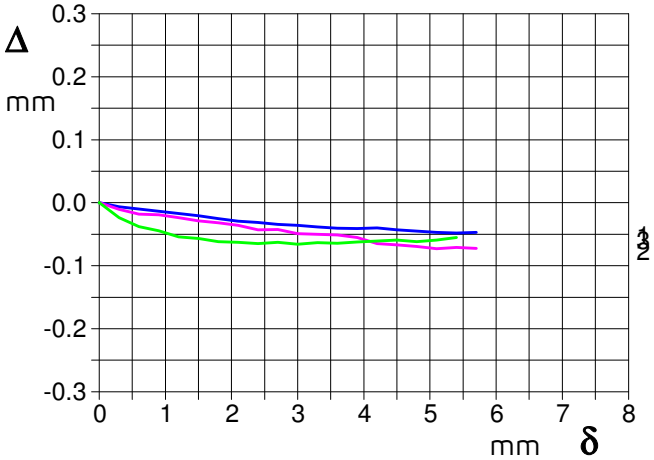


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

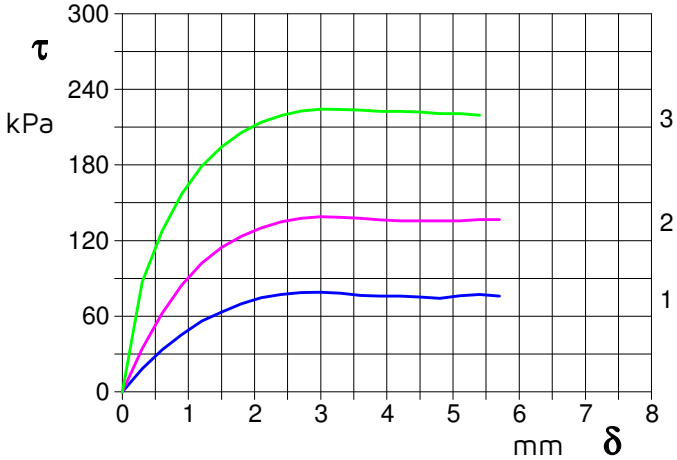


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 19.5-20.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	28.4	%
Peso di volume	19.0	kN/m^3
Peso di volume secco	14.8	kN/m^3
Peso di volume saturo	19.1	kN/m^3
Peso specifico	2.70	
Indice dei vuoti	0.790	
Porosità	44.1	%
Grado di saturazione	97.1	%
Limite di liquidità	53.1	%
Limite di plasticità	20.1	%
Indice di plasticità	33.0	%
Indice di consistenza	0.75	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	2.8	%
Limo	23.1	%
Argilla	74.1	%
D 10		mm
D 50	0.001311	mm
D 60	0.002507	mm
D 90	0.011797	mm
Passante set. 10	100.0	%
Passante set. 40	99.5	%
Passante set. 200	97.2	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	17.8	kPa	ϕ	25.3	°
c Res	9.7	kPa	ϕ Res	17.4	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d		°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}		°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}		°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u		°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec
25.0 ÷ 50.0	3521	- - -	- - -
50.0 ÷ 100.0	4405	0.000503	1.12E-08
100.0 ÷ 200.0	6079	0.000390	6.30E-09
200.0 ÷ 400.0	8299	0.000397	4.69E-09
400.0 ÷ 800.0	12945	- - -	- - -
800.0 ÷ 1600.0	18648	- - -	- - -
1600.0 ÷ 3200.0	27972	- - -	- - -

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02144	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 14/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 28.4 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02145 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 13/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19.0 kN/m³

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02146 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 19/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 20/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.70

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.70

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.2 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02147	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 25/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 26/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

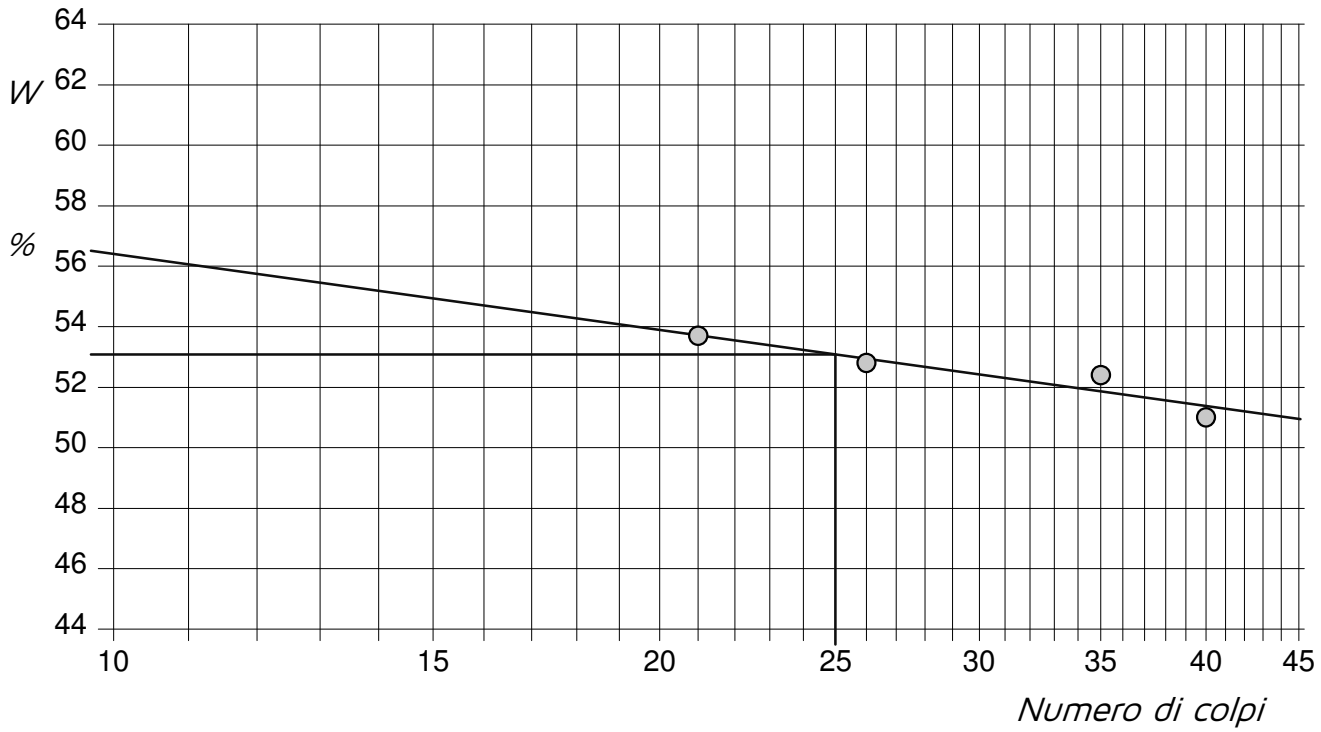
Limite di liquidità	53.1	%
Limite di plasticità	20.1	%
Indice di plasticità	33.0	%

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				
Numero di colpi	21	26	35	40
Umidità (%)	53.7	52.8	52.4	51.0

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	19.8	20.3
Umidità media	20.1	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02148	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 18/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

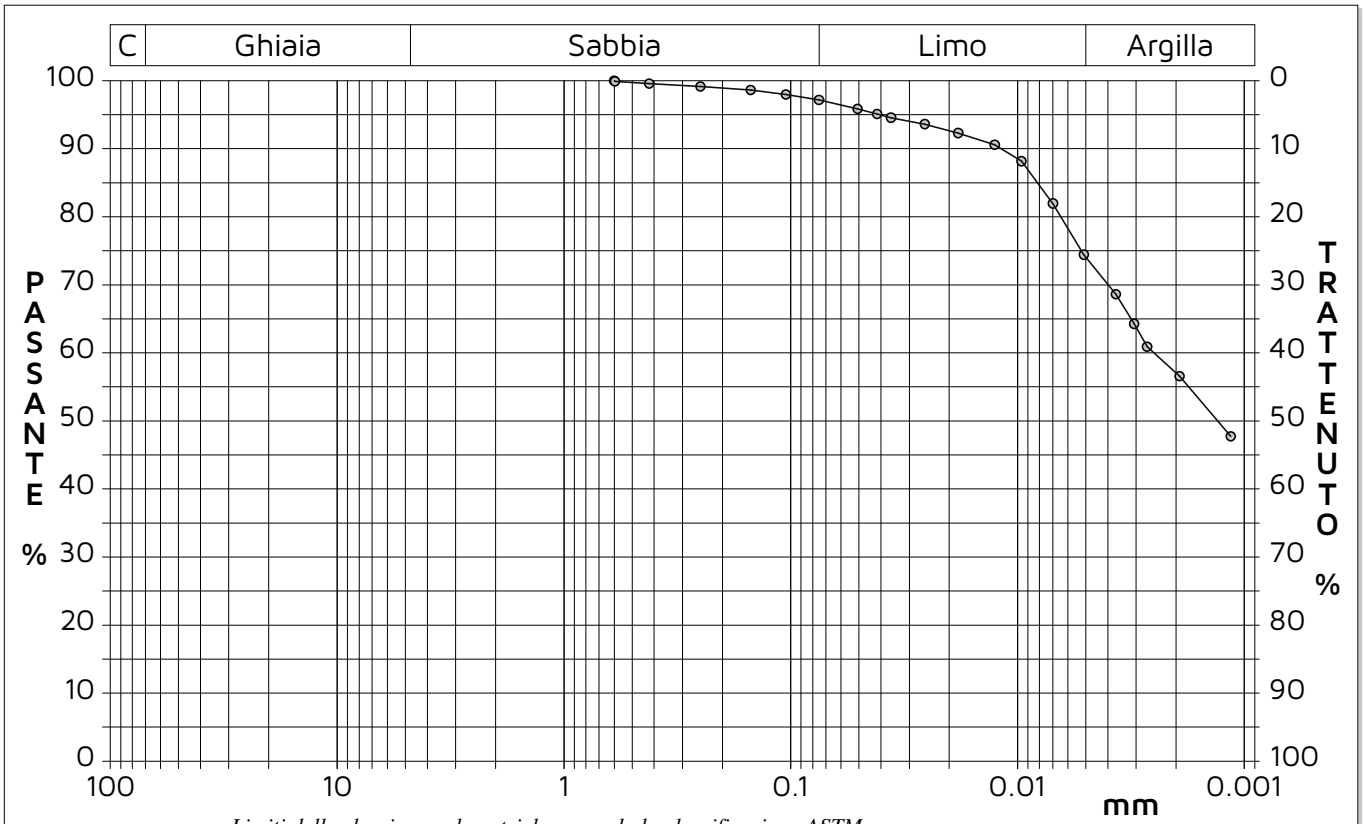
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	2.8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99.5 %	D_{30}	--- mm
Limo	23.1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97.2 %	D_{50}	0.00131 mm
Argilla	74.1 %			D_{60}	0.00251 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0.01180 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0.6000	100.00	0.1050	97.98	0.0256	93.61	0.0051	74.43	0.0011	47.74
0.5950	99.89	0.0750	97.16	0.0182	92.29	0.0037	68.60		
0.4200	99.57	0.0507	95.86	0.0126	90.60	0.0031	64.28		
0.2500	99.16	0.0415	95.11	0.0096	88.16	0.0027	60.90		
0.1500	98.63	0.0361	94.55	0.0070	81.95	0.0019	56.57		

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02149	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 28/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m^3)	19.33
Umidità (%)	26.0
Peso specifico	2.70
Altezza provino cm	2.00
Diametro provino cm	5.05
Sezione provino (cm^2)	20.00
Volume provino (cm^3)	40.00
Volume dei vuoti (cm^3)	16.86
Indice dei vuoti	0.73
Porosità (%)	42.15
Saturazione (%)	96.5

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

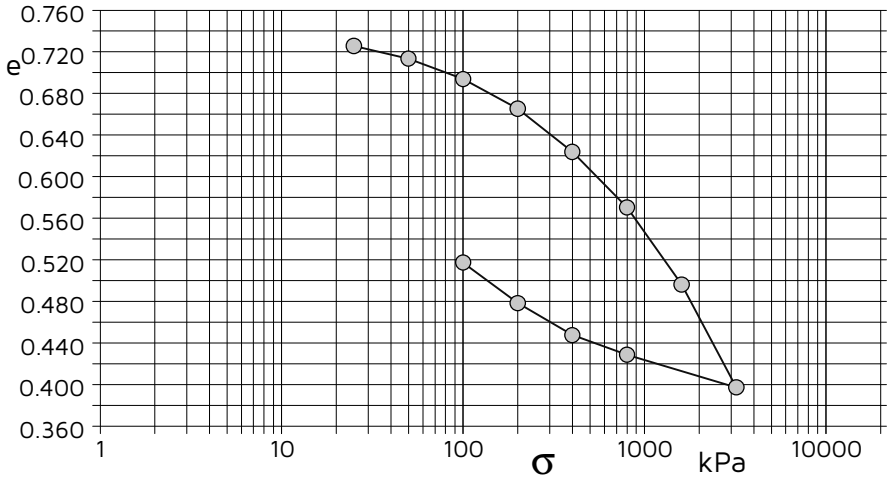
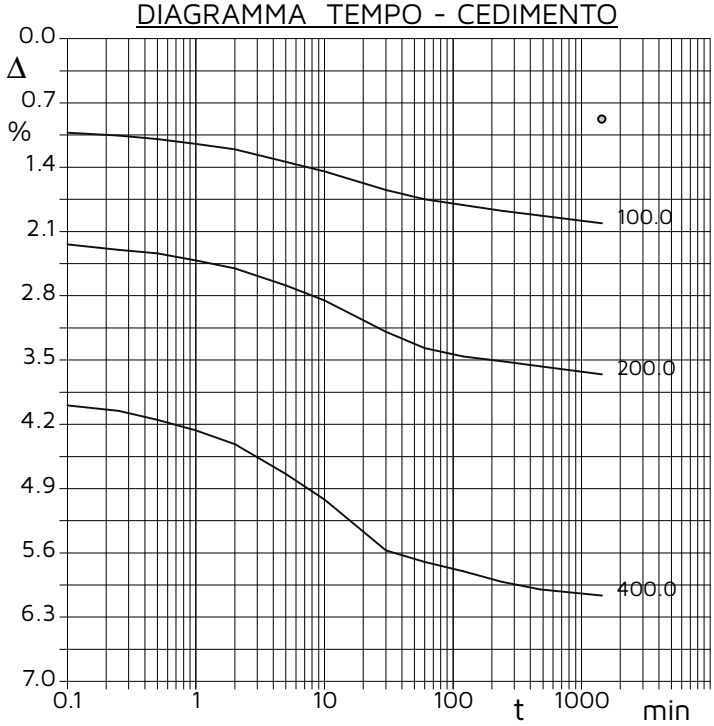


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
25.0	3.3	0.726	
50.0	17.5	0.713	0.041
100.0	40.2	0.694	0.065
200.0	73.1	0.665	0.094
400.0	121.3	0.624	0.138
800.0	183.1	0.570	0.177
1600.0	268.9	0.496	0.246
3200.0	383.3	0.397	0.328
800.0	346.9	0.429	
400.0	325.2	0.448	
200.0	289.5	0.478	
100.0	244.4	0.517	

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02149	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 28/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100.0 kPa		Pressione 200.0 kPa		Pressione 400.0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0.00	17.5	0.00	40.2	0.00	73.1		
0.10	20.5	0.10	44.8	0.10	79.9		
0.25	21.1	0.25	46.0	0.25	81.1		
0.50	21.9	0.50	46.8	0.50	83.0		
1.00	22.9	1.00	48.3	1.00	85.3		
2.00	24.1	2.00	50.0	2.00	88.3		
5.00	26.8	5.00	53.7	5.00	94.8		
10.00	28.9	10.00	57.0	10.00	100.4		
30.00	33.0	30.00	63.8	30.00	111.5		
60.00	35.0	60.00	67.4	60.00	114.0		
120.00	36.2	120.00	69.2	120.00	116.0		
240.00	37.5	240.00	70.3	240.00	118.3		
480.00	38.5	480.00	71.4	480.00	120.0		
1440.00	40.2	1440.00	73.1	1440.00	121.3		

Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02150	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 22/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 25/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

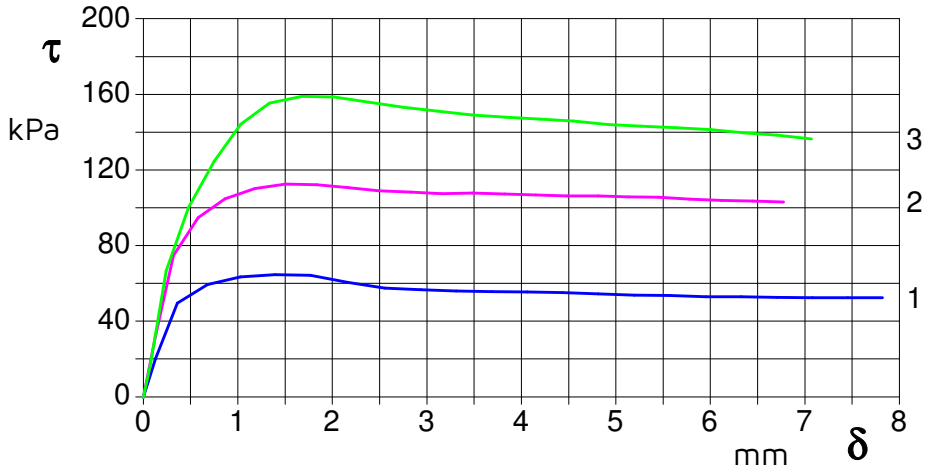
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	32.1 31.8	30.9 30.5	32.4 29.8
Peso di volume (kN/m^3):	18.7	18.9	18.5

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.005 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

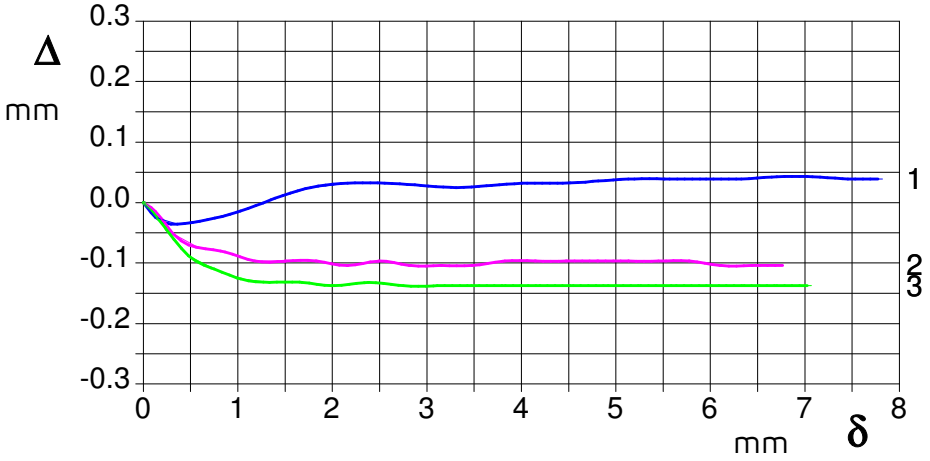
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02150 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 22/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 25/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.130	20	-0.02	0.130	32	-0.01	0.072	16	-0.01
0.359	50	-0.04	0.319	75	-0.05	0.243	67	-0.04
0.677	59	-0.03	0.579	95	-0.07	0.480	100	-0.09
1.028	63	-0.01	0.865	105	-0.08	0.750	125	-0.11
1.394	65	0.01	1.179	110	-0.10	1.031	144	-0.13
1.770	64	0.02	1.503	112	-0.10	1.334	155	-0.13
2.161	61	0.03	1.833	112	-0.10	1.676	159	-0.13
2.552	58	0.03	2.163	111	-0.10	2.018	159	-0.14
2.936	57	0.03	2.493	109	-0.10	2.382	156	-0.13
3.311	56	0.02	2.828	108	-0.10	2.751	153	-0.14
3.686	56	0.03	3.158	108	-0.10	3.109	151	-0.14
4.061	55	0.03	3.482	108	-0.10	3.473	149	-0.14
4.436	55	0.03	3.823	107	-0.10	3.832	148	-0.14
4.811	54	0.04	4.152	107	-0.10	4.195	147	-0.14
5.195	54	0.04	4.482	106	-0.10	4.548	146	-0.14
5.570	54	0.04	4.812	106	-0.10	4.918	144	-0.14
5.953	53	0.04	5.136	106	-0.10	5.265	143	-0.14
6.328	53	0.04	5.450	106	-0.10	5.640	142	-0.14
6.703	53	0.04	5.780	105	-0.10	6.009	141	-0.14
7.078	52	0.04	6.115	104	-0.10	6.356	140	-0.14
7.454	52	0.04	6.445	104	-0.10	6.704	138	-0.14
7.820	52	0.04	6.775	103	-0.10	7.068	136	-0.14

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 22/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 25/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

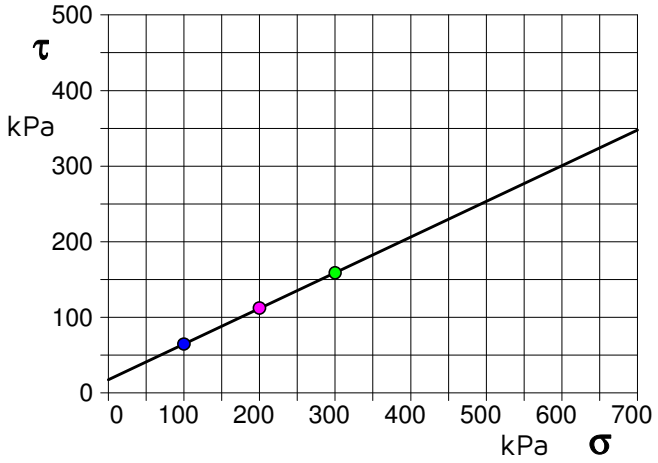
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	65		112		159	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1.39	-0.07	1.50	-0.05	1.68	0.00
Umidità iniziale e umidità finale (%):	32.1	31.8	30.9	30.5	32.4	29.8
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	18.7	18.7	18.9	18.8	18.5	18.2
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	99.5	98.4	99.6	98.5	98.0	90.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	17.8 kPa
Angolo di attrito interno:	25.3 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



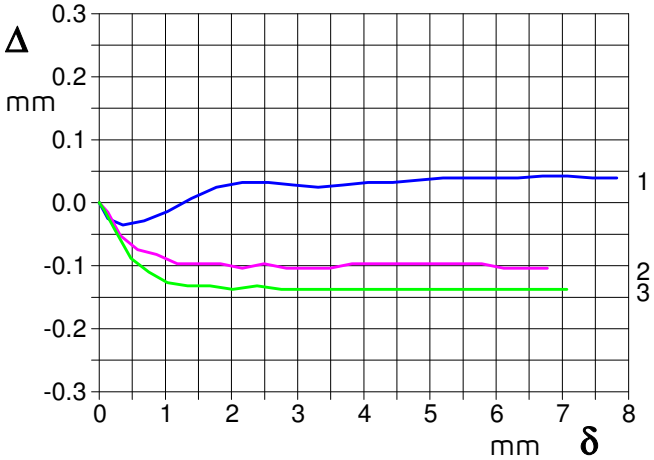


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

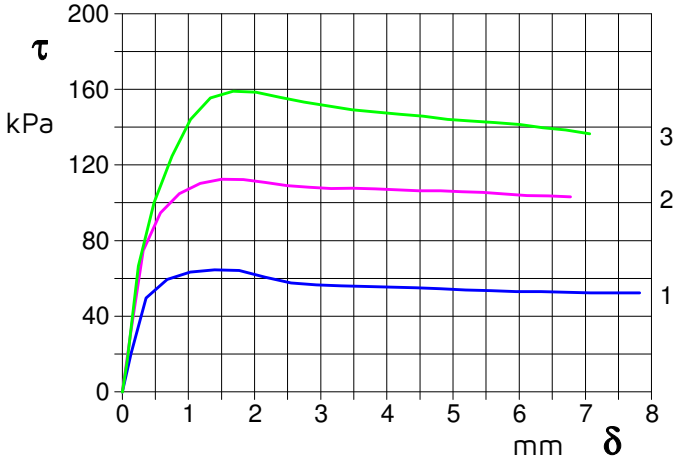


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02151	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 25/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 26/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

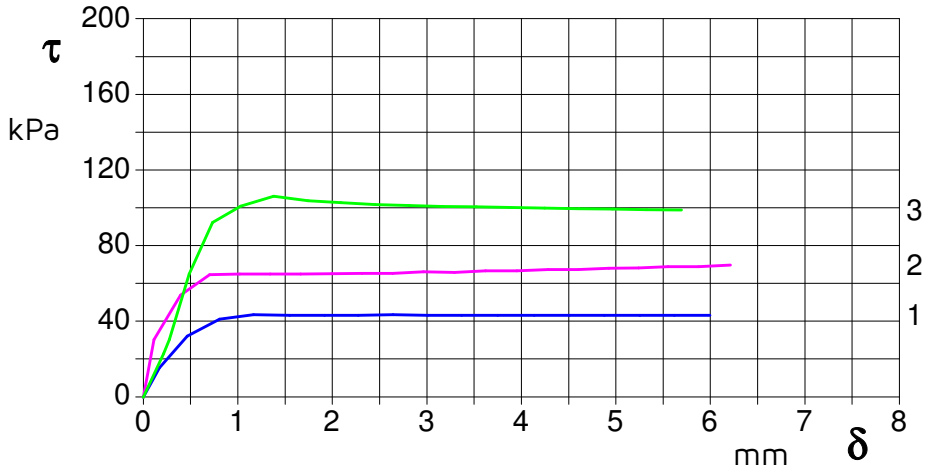
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	32.1 31.8	30.9 30.5	32.4 29.8
Peso di volume (kN/m^3):	18.7	18.9	18.5

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.005 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

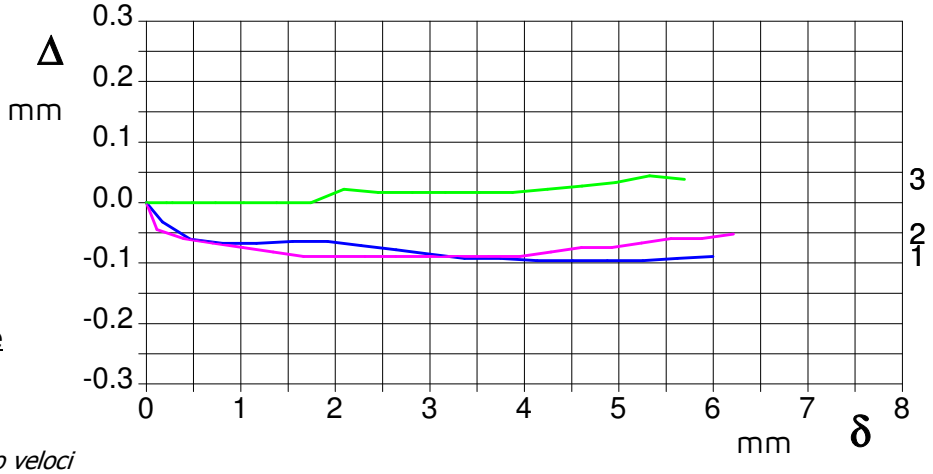
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02151 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 25/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 26/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.171	15	-0.03	0.114	30	-0.04	0.215	23	0.00
0.465	32	-0.06	0.395	54	-0.06	0.276	30	0.00
0.807	41	-0.07	0.703	65	-0.07	0.485	65	0.00
1.166	43	-0.07	1.022	65	-0.07	0.733	92	0.00
1.549	43	-0.06	1.341	65	-0.08	1.031	101	0.00
1.916	43	-0.06	1.665	65	-0.09	1.378	106	0.00
2.275	43	-0.07	1.995	65	-0.09	1.742	104	0.00
2.642	43	-0.08	2.314	65	-0.09	2.089	103	0.02
3.009	43	-0.09	2.639	65	-0.09	2.453	102	0.02
3.368	43	-0.09	2.963	66	-0.09	2.817	101	0.02
3.751	43	-0.09	3.293	66	-0.09	3.164	101	0.02
4.135	43	-0.10	3.623	67	-0.09	3.523	100	0.02
4.510	43	-0.10	3.952	67	-0.09	3.876	100	0.02
4.877	43	-0.10	4.282	67	-0.08	4.245	100	0.02
5.252	43	-0.10	4.601	67	-0.07	4.609	100	0.03
5.619	43	-0.09	4.926	68	-0.07	4.967	99	0.03
5.994	43	-0.09	5.239	68	-0.07	5.326	99	0.04
			5.553	69	-0.06	5.695	99	0.04
			5.877	69	-0.06			
			6.212	70	-0.05			

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 25/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 26/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 19.5-20.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

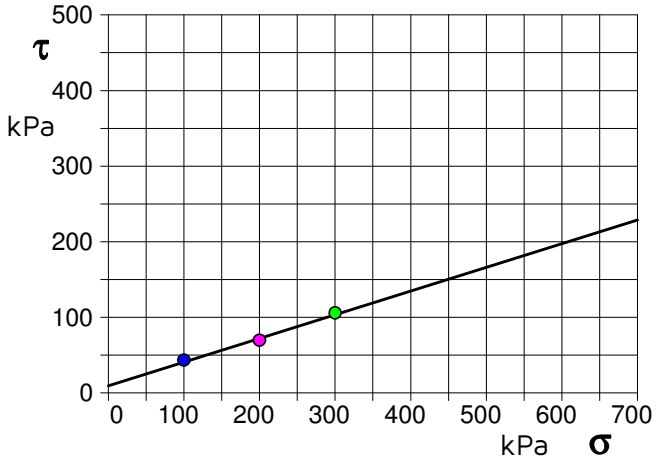
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	43		70		106	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1.17	-0.07	6.21	-0.05	1.38	0.00
Umidità iniziale e umidità finale (%):	32.1	31.8	30.9	30.5	32.4	29.8
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	18.7	18.7	18.9	18.8	18.5	18.2
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	99.5	98.4	99.6	98.5	98.0	90.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	9.7 kPa
Angolo di attrito interno:	17.4 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



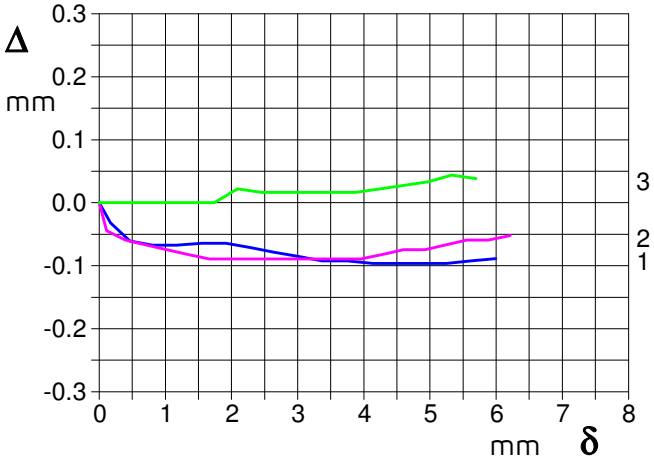


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

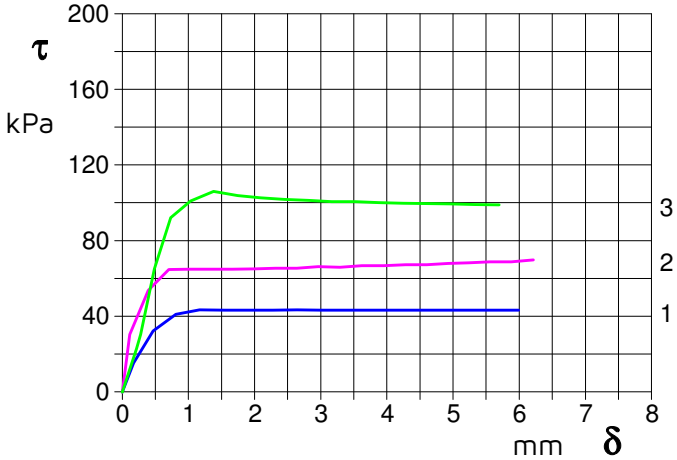


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Argilla con limo di colore grigio. Presenza di rari inclusi conchigliari

Protocollo: CMRC-2019-0108820 - 2019-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.0-2.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18.3	%
Peso di volume	19.2	kN/m^3
Peso di volume secco	16.2	kN/m^3
Peso di volume saturo	19.9	kN/m^3
Peso specifico	2.64	
Indice dei vuoti	0.595	
Porosità	37.3	%
Grado di saturazione	81.2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	72.7	%
Limo	15.4	%
Argilla	11.9	%
D 10	0.003477	mm
D 50	0.214740	mm
D 60	0.257675	mm
D 90	0.393832	mm
Passante set. 10	99.6	%
Passante set. 40	91.1	%
Passante set. 200	27.3	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	7.9	kPa	ϕ	29.2	°
c Res	5.3	kPa	ϕ Res	28.4	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d		°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}		°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}		°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u		°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec
6.3 ÷ 12.5	4032	- - -	- - -
12.5 ÷ 25.0	2119	- - -	- - -
25.0 ÷ 50.0	2427	- - -	- - -
50.0 ÷ 100.0	4348	0.000754	1.70E-08
100.0 ÷ 200.0	5063	0.000485	9.39E-09
200.0 ÷ 400.0	8403	0.000683	7.97E-09
400.0 ÷ 800.0	8502	- - -	- - -
800.0 ÷ 1600.0	20228	- - -	- - -
1600.0 ÷ 3200.0	47976	- - -	- - -

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02152 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 14/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 18.3 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02153 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 13/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19.2 kN/m³

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02154 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 19/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 20/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.64

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.63

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.2 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02155	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 18/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

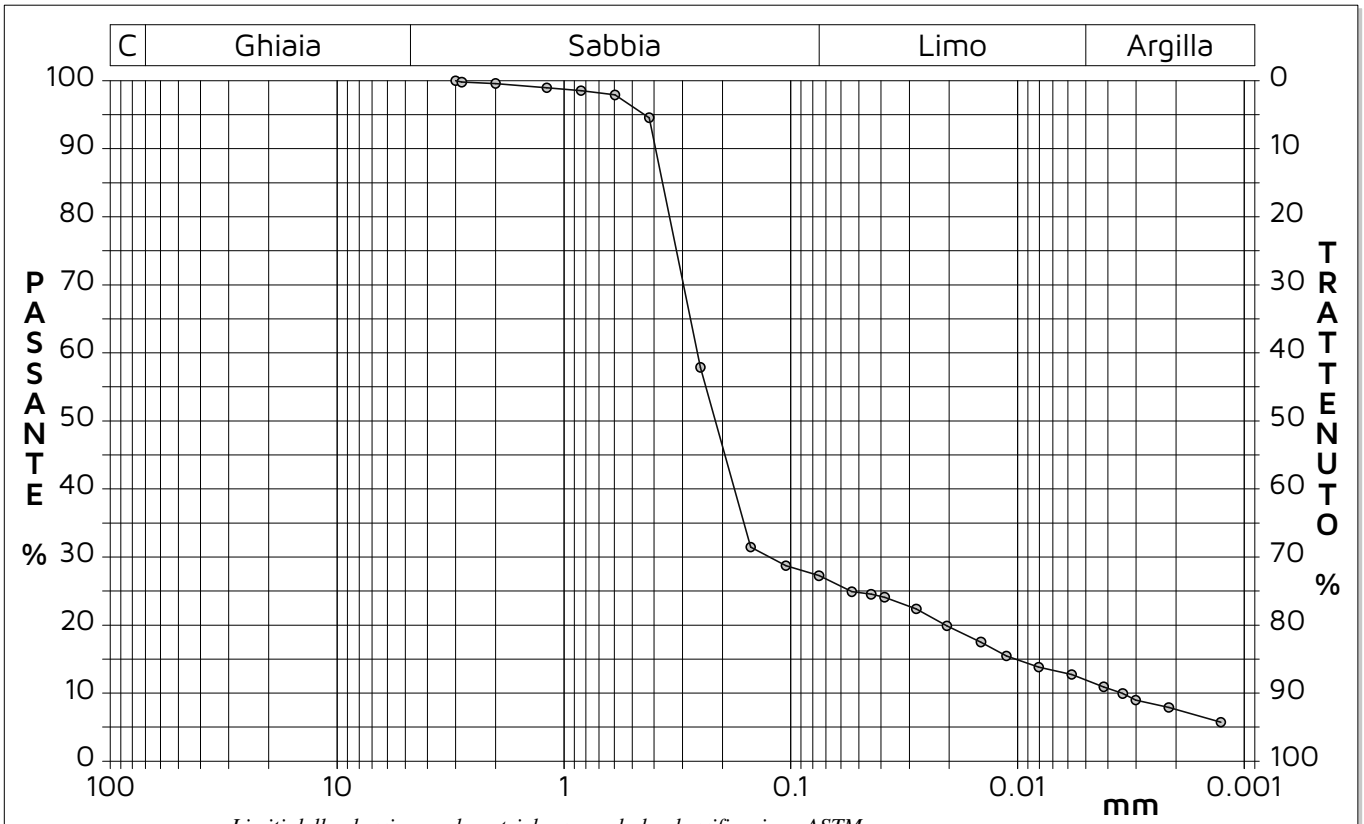
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99.6 %	D_{10}	0.00348 mm
Sabbia	72.7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	91.1 %	D_{30}	0.12413 mm
Limo	15.4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	27.3 %	D_{50}	0.21474 mm
Argilla	11.9 %			D_{60}	0.25768 mm
Coefficiente di uniformità	74.10	Coefficiente di curvatura	17.20	D_{90}	0.39383 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
3.0000	100.00	0.5950	97.90	0.0750	27.25	0.0205	19.88	0.0042	10.92
2.8200	99.79	0.4200	94.55	0.0538	24.91	0.0145	17.51	0.0034	9.94
2.0000	99.58	0.2500	57.86	0.0442	24.53	0.0112	15.45	0.0030	8.97
1.1900	98.95	0.1500	31.45	0.0385	24.10	0.0081	13.83	0.0022	7.89
0.8410	98.53	0.1050	28.72	0.0280	22.37	0.0058	12.75	0.0013	5.73

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02156	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m^3)	19.08
Umidità (%)	20.9
Peso specifico	2.64
Altezza provino cm	2.00
Diametro provino cm	5.05
Sezione provino (cm^2)	20.00
Volume provino (cm^3)	40.00
Volume dei vuoti (cm^3)	15.60
Indice dei vuoti	0.64
Porosità (%)	38.99
Saturazione (%)	86.3

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

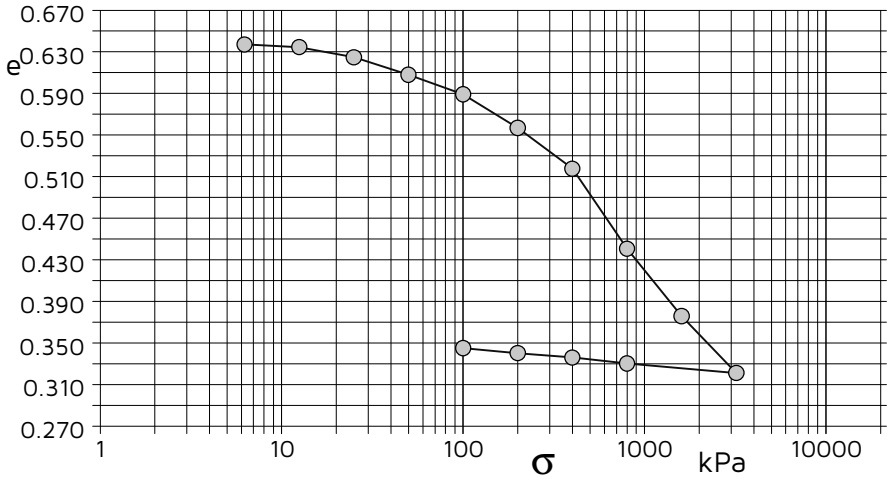
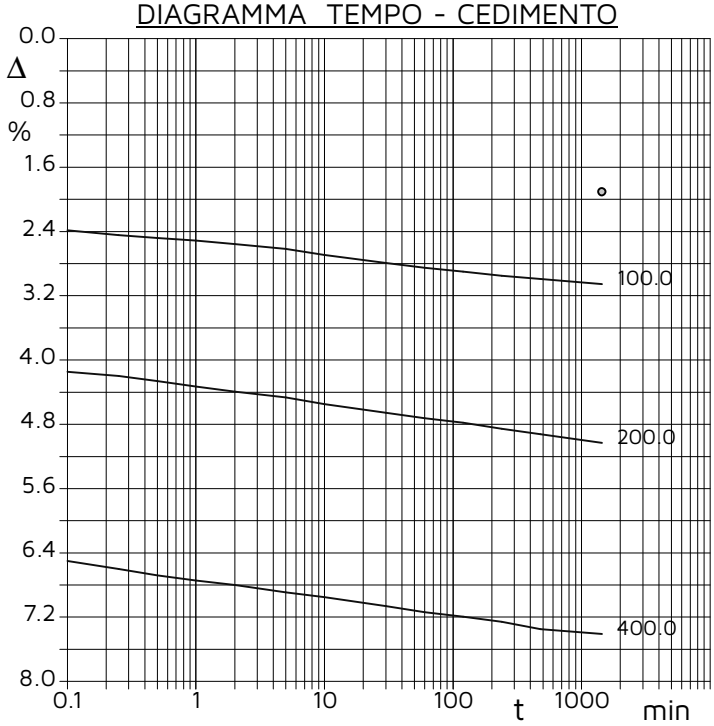


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6.3	2.6	0.637	
12.5	5.7	0.635	0.008
25.0	17.5	0.625	0.032
50.0	38.1	0.608	0.056
100.0	61.1	0.589	0.063
200.0	100.6	0.557	0.108
400.0	148.2	0.518	0.130
800.0	242.3	0.441	0.256
1600.0	321.4	0.376	0.215
3200.0	388.1	0.321	0.182
800.0	376.9	0.330	
400.0	369.9	0.336	
200.0	364.7	0.340	
100.0	359.0	0.345	

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02156	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 13/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100.0 kPa		Pressione 200.0 kPa		Pressione 400.0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0.00	38.1	0.00	61.1	0.00	100.6		
0.10	47.7	0.10	82.9	0.10	130.0		
0.25	48.9	0.25	84.0	0.25	132.0		
0.50	49.6	0.50	85.2	0.50	133.6		
1.00	50.3	1.00	86.6	1.00	134.9		
2.00	51.1	2.00	87.9	2.00	136.0		
5.00	52.3	5.00	89.3	5.00	137.8		
10.00	53.8	10.00	91.0	10.00	139.0		
30.00	55.9	30.00	93.1	30.00	141.3		
60.00	57.0	60.00	94.5	60.00	142.8		
120.00	58.0	120.00	95.6	120.00	143.9		
240.00	59.0	240.00	97.1	240.00	145.2		
480.00	59.8	480.00	98.5	480.00	147.0		
1440.00	61.1	1440.00	100.6	1440.00	148.2		

Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02157	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 26/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 27/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

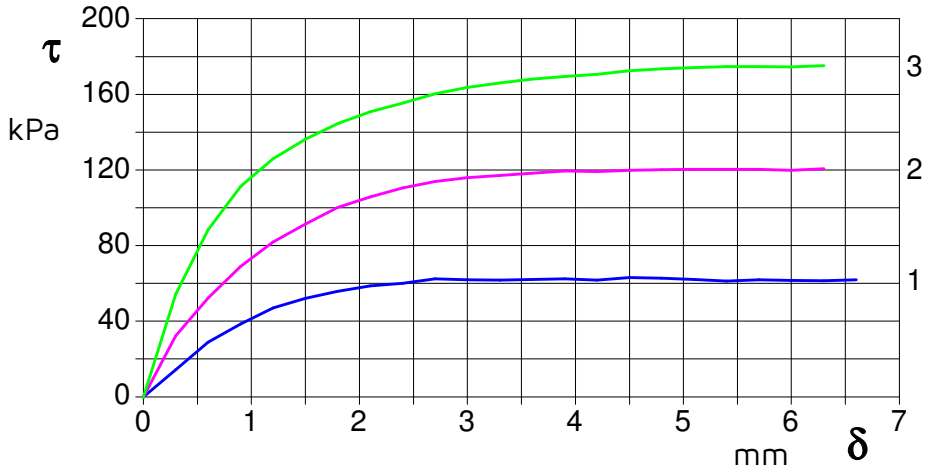
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.2 11.6	20.4 10.6	20.0 5.4
Peso di volume (kN/m^3):	19.4	19.0	19.5

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

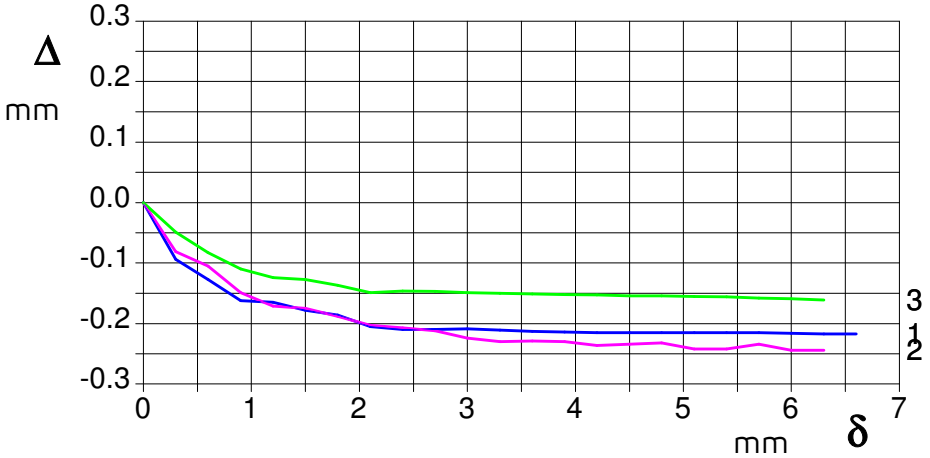
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02157	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 26/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 27/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	14	-0.09	0.300	32	-0.08	0.300	54	-0.05
0.600	29	-0.13	0.600	52	-0.11	0.600	88	-0.08
0.900	39	-0.16	0.900	69	-0.15	0.900	111	-0.11
1.200	47	-0.17	1.200	82	-0.17	1.200	126	-0.12
1.500	52	-0.18	1.500	91	-0.18	1.500	136	-0.13
1.800	56	-0.19	1.800	100	-0.19	1.800	144	-0.14
2.100	59	-0.21	2.100	106	-0.20	2.100	151	-0.15
2.400	60	-0.21	2.400	110	-0.21	2.400	155	-0.15
2.700	62	-0.21	2.700	114	-0.21	2.700	160	-0.15
3.000	62	-0.21	3.000	116	-0.22	3.000	164	-0.15
3.300	62	-0.21	3.300	117	-0.23	3.300	166	-0.15
3.600	62	-0.21	3.600	118	-0.23	3.600	168	-0.15
3.900	62	-0.21	3.900	119	-0.23	3.900	169	-0.15
4.200	62	-0.22	4.200	119	-0.24	4.200	171	-0.15
4.500	63	-0.22	4.500	120	-0.23	4.500	172	-0.15
4.800	63	-0.22	4.800	120	-0.23	4.800	173	-0.15
5.100	62	-0.22	5.100	120	-0.24	5.100	174	-0.16
5.400	61	-0.22	5.400	120	-0.24	5.400	175	-0.16
5.700	62	-0.22	5.700	120	-0.23	5.700	175	-0.16
6.000	62	-0.22	6.000	120	-0.24	6.000	175	-0.16
6.300	61	-0.22	6.300	121	-0.24	6.300	175	-0.16
6.600	62	-0.22						

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 26/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 27/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

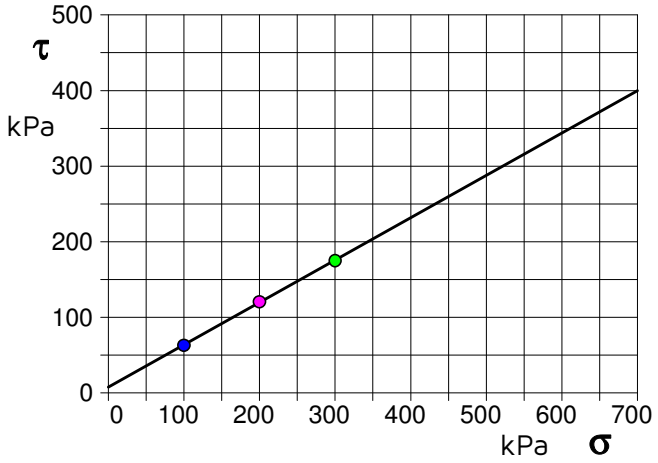
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	63		121		175	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4.50	-0.13	6.30	-0.23	6.30	-0.18
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.2	11.6	20.4	10.6	20.0	5.4
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	19.4	18.0	19.0	17.4	19.5	17.1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	88.6	50.8	83.9	43.7	89.3	24.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	7.9 kPa
Angolo di attrito interno:	29.2 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



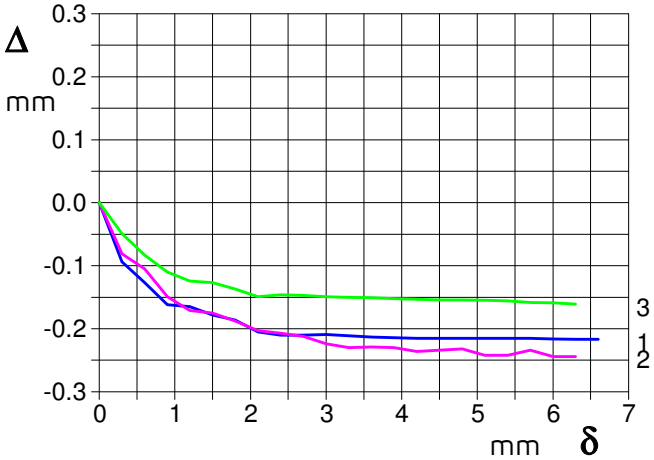


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

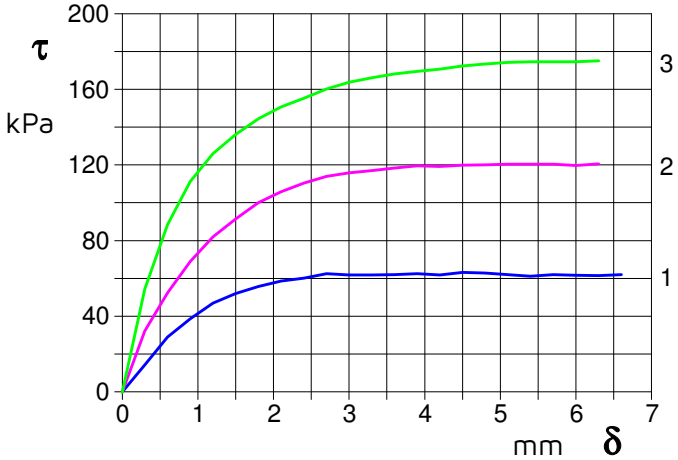


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02158	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 27/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 28/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

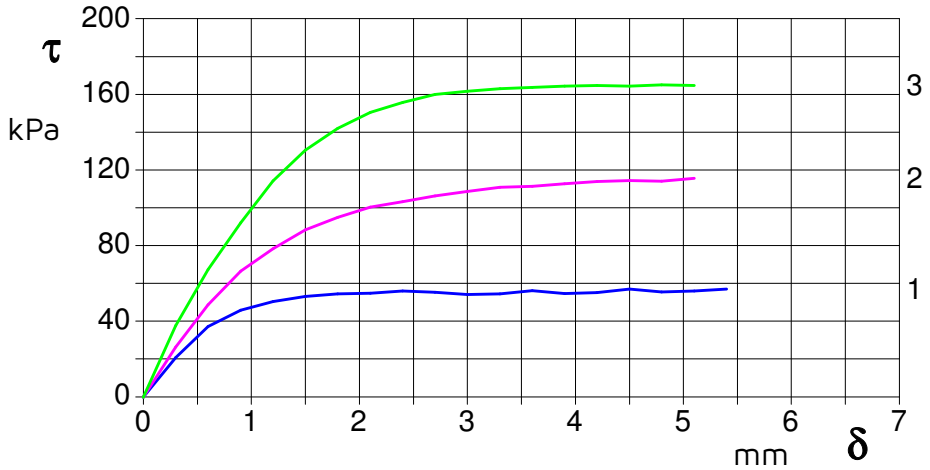
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.2 11.6	20.4 10.6	20.0 5.4
Peso di volume (kN/m^3):	19.4	19.0	19.5

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

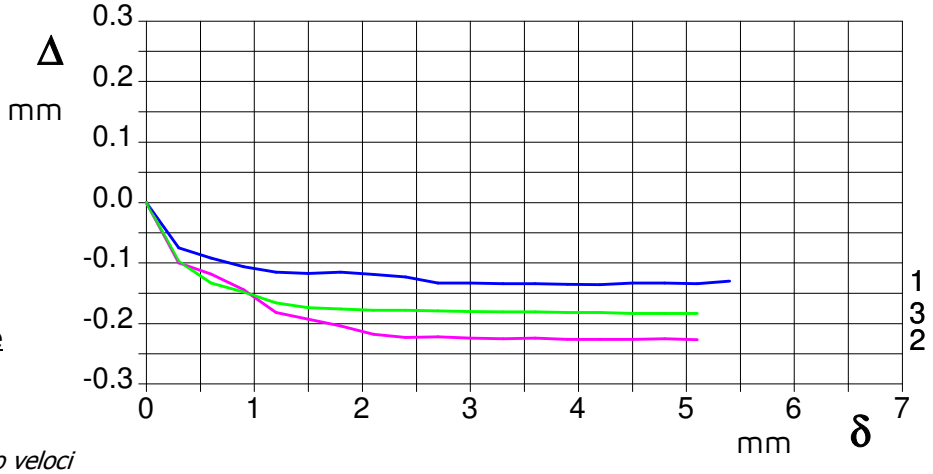
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02158 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 27/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 28/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	21	-0.08	0.300	26	-0.10	0.300	38	-0.10
0.600	37	-0.09	0.600	49	-0.12	0.600	67	-0.13
0.900	46	-0.11	0.900	66	-0.14	0.900	92	-0.15
1.200	50	-0.12	1.200	78	-0.18	1.200	114	-0.17
1.500	53	-0.12	1.500	88	-0.19	1.500	130	-0.17
1.800	54	-0.12	1.800	95	-0.20	1.800	142	-0.18
2.100	55	-0.12	2.100	100	-0.22	2.100	150	-0.18
2.400	56	-0.12	2.400	103	-0.22	2.400	156	-0.18
2.700	55	-0.13	2.700	106	-0.22	2.700	160	-0.18
3.000	54	-0.13	3.000	109	-0.22	3.000	162	-0.18
3.300	54	-0.13	3.300	111	-0.23	3.300	163	-0.18
3.600	56	-0.13	3.600	111	-0.22	3.600	164	-0.18
3.900	55	-0.14	3.900	113	-0.23	3.900	164	-0.18
4.200	55	-0.14	4.200	114	-0.23	4.200	165	-0.18
4.500	57	-0.13	4.500	114	-0.23	4.500	164	-0.18
4.800	55	-0.13	4.800	114	-0.23	4.800	165	-0.18
5.100	56	-0.13	5.100	116	-0.23	5.100	165	-0.18
5.400	57	-0.13						

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 27/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 13/06/18	Fine analisi: 28/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

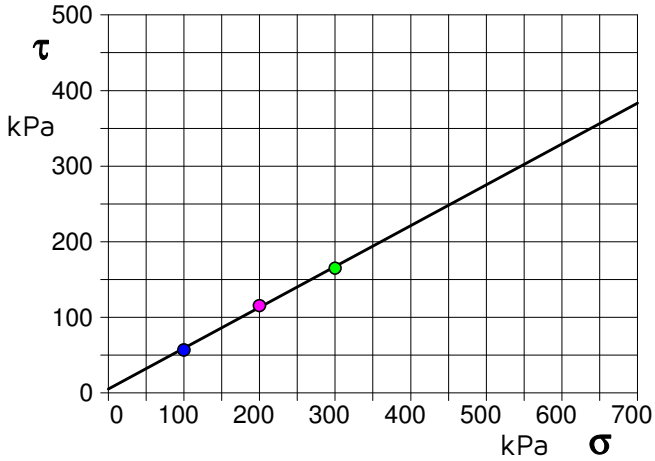
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	57		116		165	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	5.40	-0.13	5.10	-0.23	4.80	-0.18
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.2	11.6	20.4	10.6	20.0	5.4
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	19.4	18.0	19.0	17.4	19.5	17.1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	88.6	50.8	83.9	43.7	89.3	24.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	5.3 kPa
Angolo di attrito interno:	28.4 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



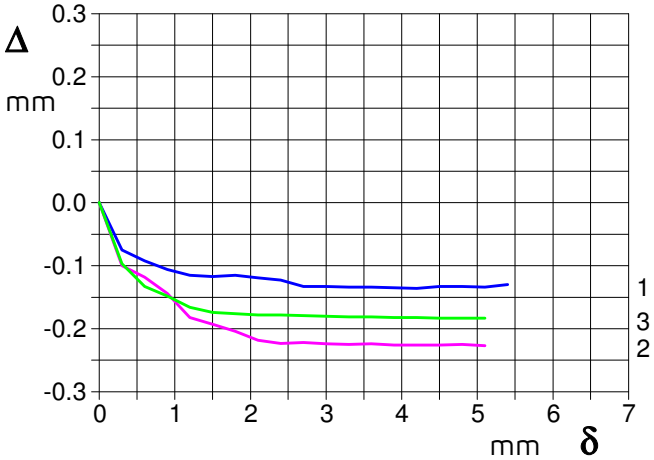


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

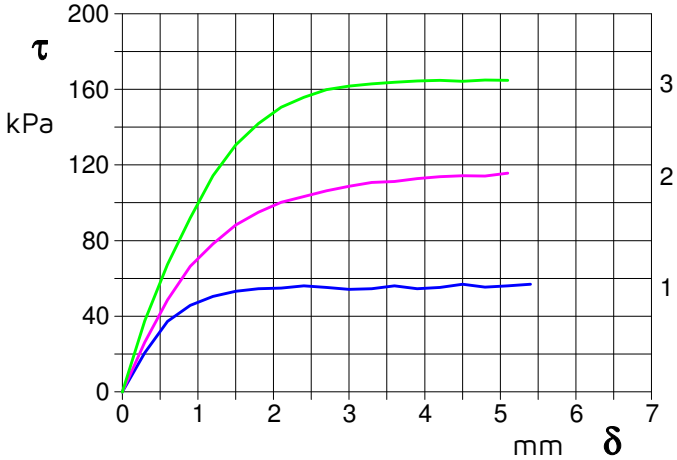


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia limosa e argillosa di colore marrone chiaro

Protocollo: CMRC-2019-0108820 - 2019-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 12.0-12.5

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	16.2	%
Peso di volume	20.7	kN/m^3
Peso di volume secco	17.8	kN/m^3
Peso di volume saturo	21.1	kN/m^3
Peso specifico	2.74	
Indice dei vuoti	0.511	
Porosità	33.8	%
Grado di saturazione	86.9	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0.6	%
Sabbia	91.1	%
Limo	3.8	%
Argilla	4.5	%
D 10	0.158131	mm
D 50	0.489696	mm
D 60	0.554284	mm
D 90	1.677059	mm
Passante set. 10	93.1	%
Passante set. 40	35.3	%
Passante set. 200	8.3	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	0.9	kPa	ϕ	31.5	°
c Res	0.3	kPa	ϕ Res	31.0	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec

Sabbia di colore grigio

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02159 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 22/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 16.2 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02160 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 21/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20.7 kN/m³

Sabbia di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02161 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.74

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.73

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.5 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Sabbia di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02162	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 25/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 28/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

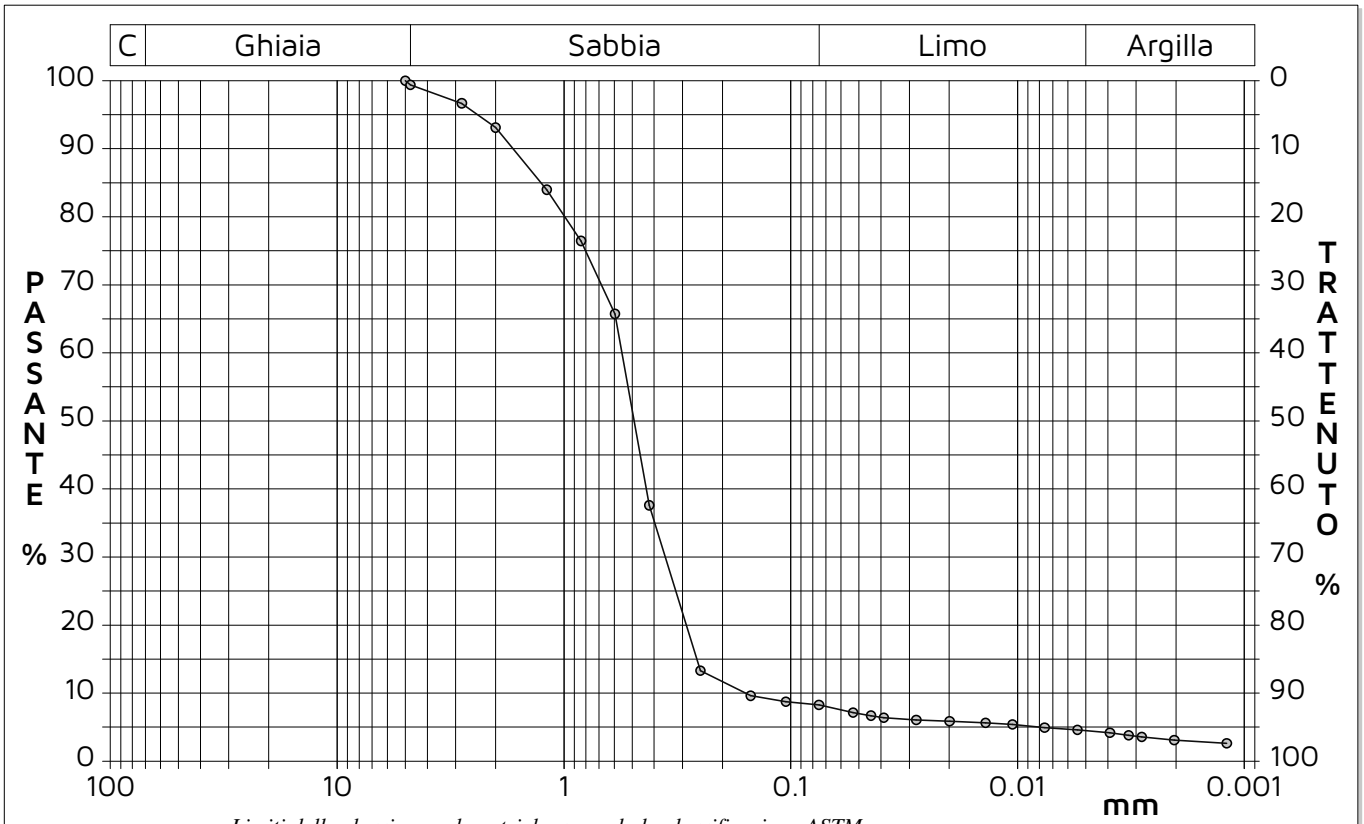
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0.6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	93.1 %	D_{10}	0.15813 mm
Sabbia	91.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	35.3 %	D_{30}	0.35701 mm
Limo	3.8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	8.3 %	D_{50}	0.48970 mm
Argilla	4.5 %			D_{60}	0.55428 mm
Coefficiente di uniformità	3.51	Coefficiente di curvatura	1.45	D_{90}	1.67706 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
5.0000	100.00	0.8410	76.45	0.1050	8.75	0.0280	6.05	0.0054	4.59
4.7500	99.38	0.5950	65.72	0.0750	8.26	0.0199	5.87	0.0039	4.17
2.8200	96.67	0.4200	37.61	0.0530	7.15	0.0138	5.63	0.0032	3.82
2.0000	93.09	0.2500	13.32	0.0443	6.70	0.0105	5.39	0.0028	3.56
1.1900	83.97	0.1500	9.62	0.0389	6.41	0.0076	4.93	0.0020	3.11

Sabbia di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02163	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 28/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 29/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

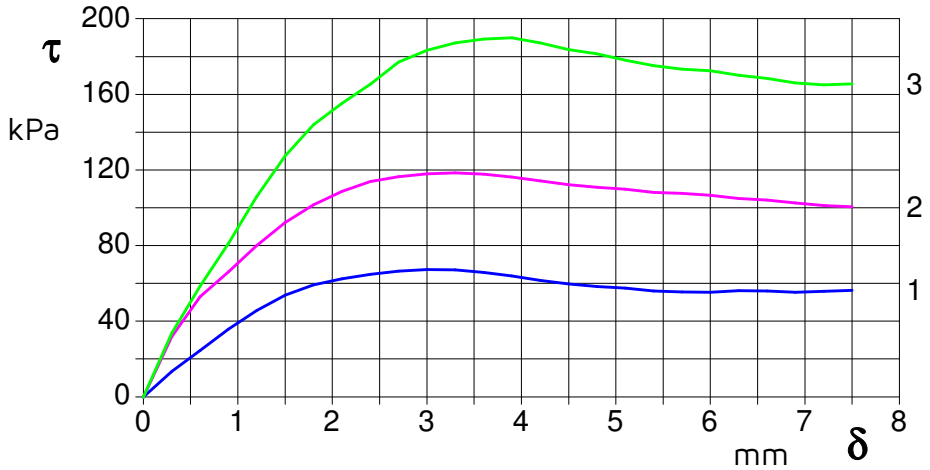
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	18.9 12.9	18.7 12.3	19.3 9.5
Peso di volume (kN/m^3):	20.7	20.6	20.7

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

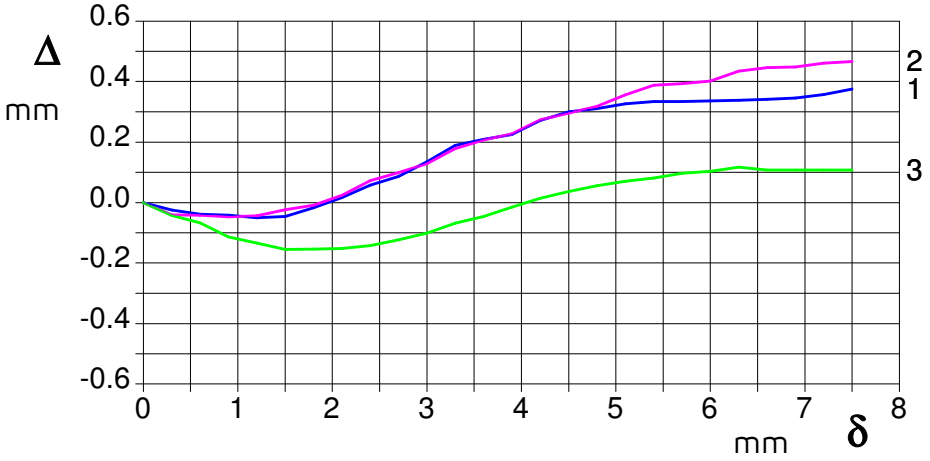
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Sabbia di colore grigio

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02163	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 28/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 29/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	13	-0.03	0.300	32	-0.04	0.300	34	-0.04
0.600	24	-0.04	0.600	53	-0.04	0.600	59	-0.07
0.900	36	-0.04	0.900	66	-0.05	0.900	81	-0.11
1.200	46	-0.05	1.200	80	-0.04	1.200	106	-0.13
1.500	54	-0.05	1.500	92	-0.02	1.500	127	-0.16
1.800	59	-0.02	1.800	102	-0.01	1.800	144	-0.15
2.100	62	0.02	2.100	109	0.02	2.100	155	-0.15
2.400	65	0.06	2.400	114	0.07	2.400	165	-0.14
2.700	66	0.09	2.700	116	0.10	2.700	177	-0.12
3.000	67	0.14	3.000	118	0.13	3.000	183	-0.10
3.300	67	0.19	3.300	119	0.18	3.300	187	-0.07
3.600	66	0.21	3.600	118	0.21	3.600	189	-0.05
3.900	64	0.23	3.900	116	0.23	3.900	190	-0.02
4.200	62	0.27	4.200	114	0.27	4.200	187	0.01
4.500	60	0.30	4.500	112	0.30	4.500	184	0.04
4.800	58	0.31	4.800	111	0.32	4.800	181	0.06
5.100	58	0.33	5.100	110	0.36	5.100	178	0.07
5.400	56	0.33	5.400	108	0.39	5.400	175	0.08
5.700	56	0.33	5.700	108	0.39	5.700	173	0.10
6.000	55	0.34	6.000	107	0.40	6.000	172	0.10
6.300	56	0.34	6.300	105	0.43	6.300	170	0.12
6.600	56	0.34	6.600	104	0.45	6.600	168	0.11
6.900	55	0.35	6.900	103	0.45	6.900	166	0.11
7.200	56	0.36	7.200	101	0.46	7.200	165	0.11
7.500	56	0.38	7.500	100	0.47	7.500	166	0.11

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 28/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 29/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

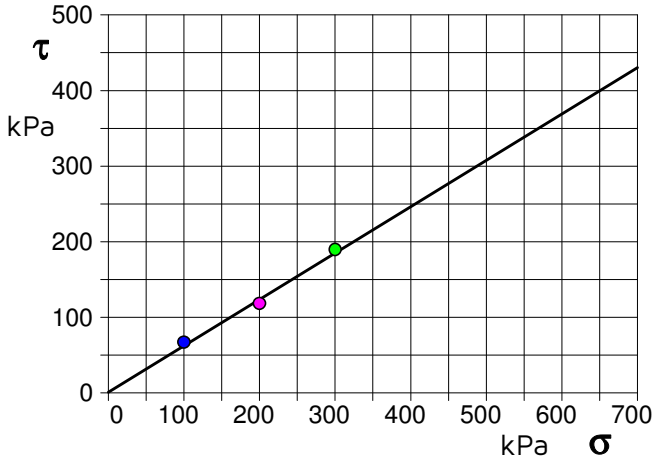
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	67		119		190	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3.00	0.14	3.30	0.18	3.90	-0.02
Umidità iniziale e umidità finale (%):	18.9	12.9	18.7	12.3	19.3	9.5
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	20.7	19.6	20.6	19.5	20.7	19.0
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	94.9	64.6	94.2	61.8	95.9	47.2

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.9 kPa
Angolo di attrito interno:	31.5 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



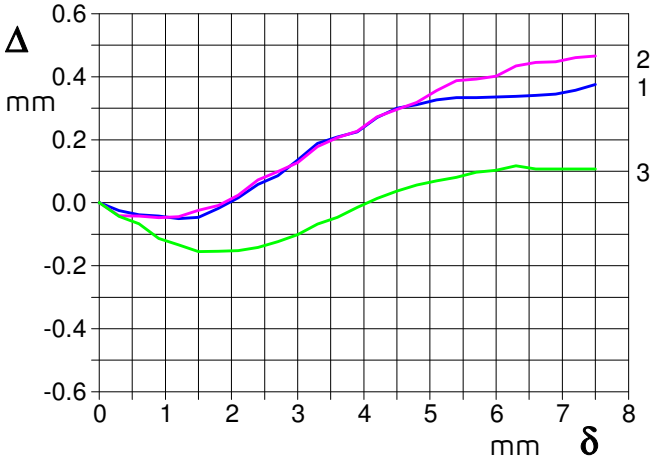


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

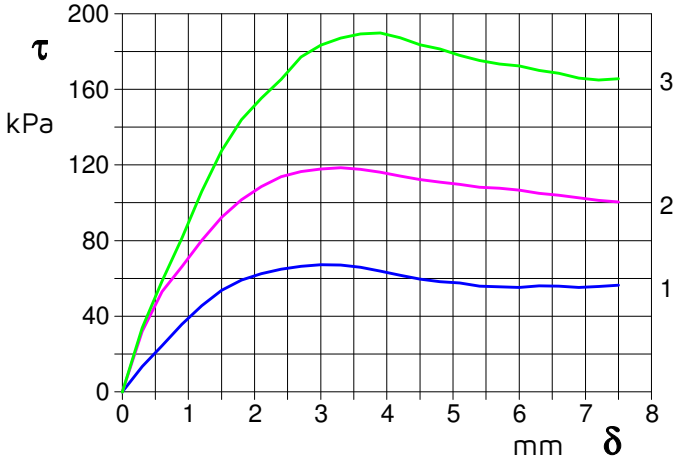


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia di colore grigio

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02164	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

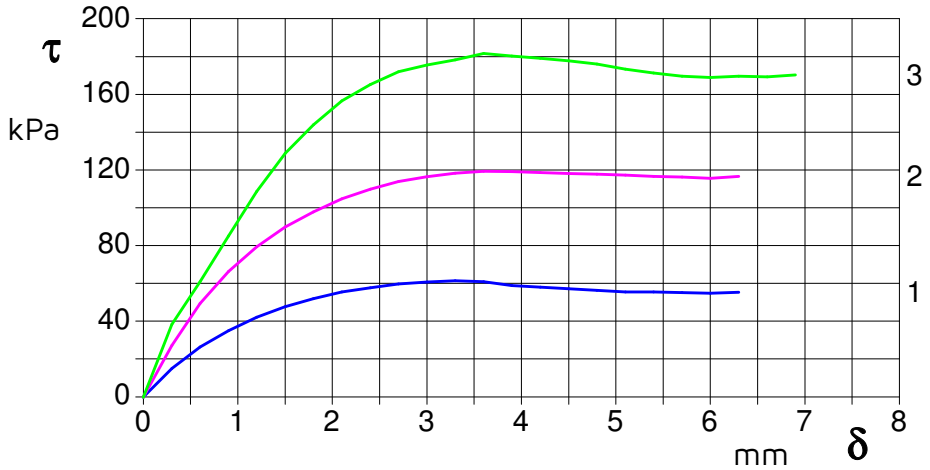
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	18.9 12.9	18.7 12.3	19.3 9.5
Peso di volume (kN/m^3):	20.7	20.6	20.7

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.020 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

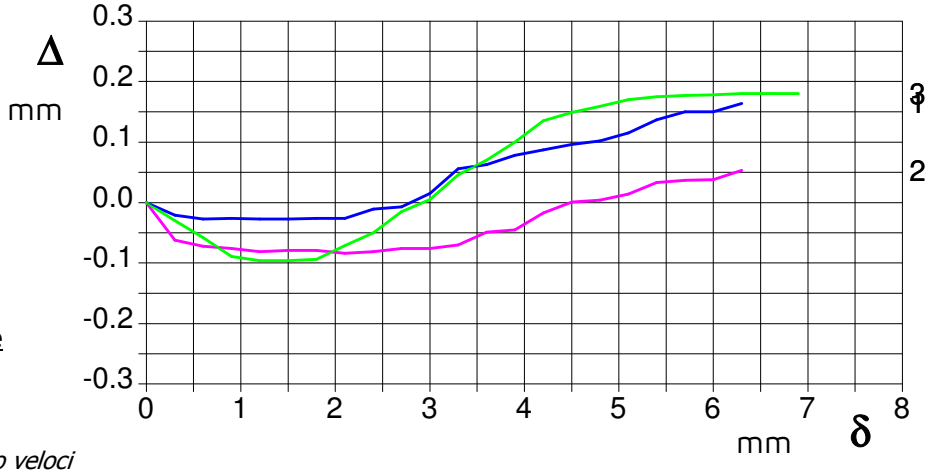
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Sabbia di colore grigio

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02164	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	15	-0.02	0.300	27	-0.06	0.300	38	-0.03
0.600	26	-0.03	0.600	49	-0.07	0.600	61	-0.06
0.900	35	-0.03	0.900	66	-0.08	0.900	85	-0.09
1.200	42	-0.03	1.200	79	-0.08	1.200	109	-0.10
1.500	48	-0.03	1.500	90	-0.08	1.500	129	-0.10
1.800	52	-0.03	1.800	98	-0.08	1.800	144	-0.09
2.100	55	-0.03	2.100	105	-0.08	2.100	156	-0.07
2.400	58	-0.01	2.400	110	-0.08	2.400	165	-0.05
2.700	60	-0.01	2.700	114	-0.08	2.700	172	-0.02
3.000	61	0.02	3.000	116	-0.08	3.000	176	0.01
3.300	61	0.06	3.300	118	-0.07	3.300	178	0.05
3.600	61	0.06	3.600	119	-0.05	3.600	182	0.07
3.900	59	0.08	3.900	119	-0.05	3.900	180	0.10
4.200	58	0.09	4.200	119	-0.02	4.200	179	0.14
4.500	57	0.10	4.500	118	0.00	4.500	178	0.15
4.800	56	0.10	4.800	118	0.00	4.800	176	0.16
5.100	56	0.12	5.100	117	0.01	5.100	173	0.17
5.400	55	0.14	5.400	117	0.03	5.400	171	0.18
5.700	55	0.15	5.700	116	0.04	5.700	170	0.18
6.000	55	0.15	6.000	116	0.04	6.000	169	0.18
6.300	55	0.16	6.300	117	0.05	6.300	170	0.18
						6.600	169	0.18
						6.900	170	0.18

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.0-12.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

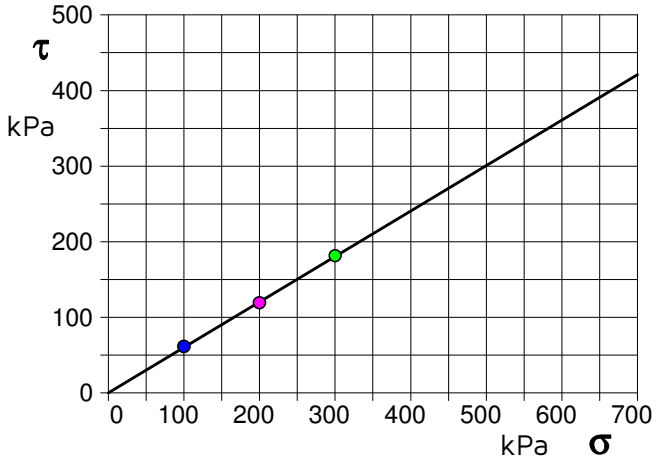
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	61		119		182	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3.30	0.14	3.60	0.18	3.60	-0.02
Umidità iniziale e umidità finale (%):	18.9	12.9	18.7	12.3	19.3	9.5
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	20.7	19.6	20.6	19.5	20.7	19.0
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	94.9	64.6	94.2	61.8	95.9	47.2

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	0.3 kPa
Angolo di attrito interno:	31.0 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



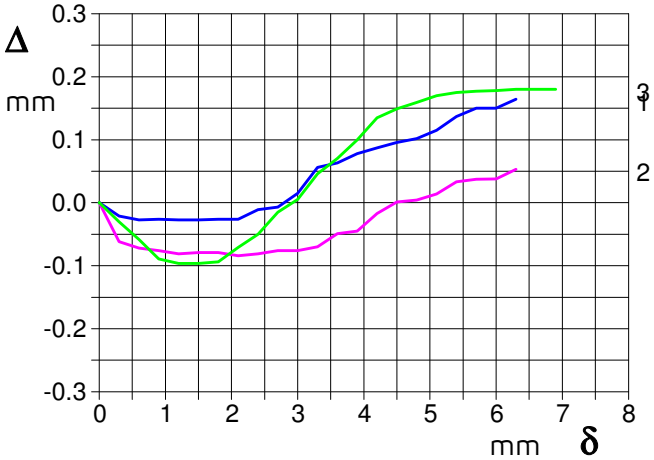


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

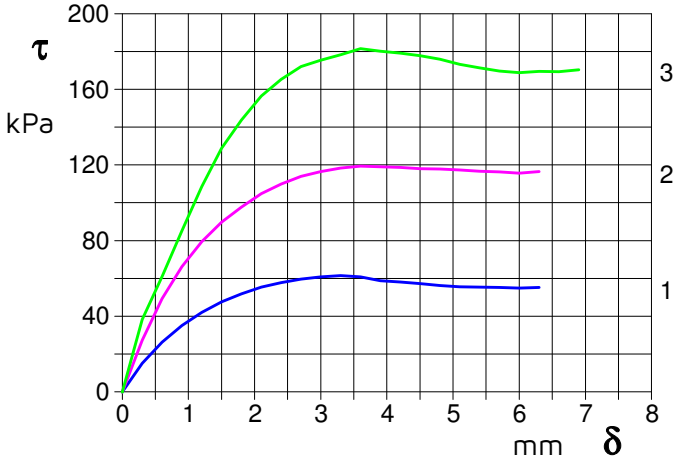


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia di colore grigio

Protocollo: CMRC-2019-0108820 - 2019-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale		
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma		
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 17.5-18.0

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26.5	%
Peso di volume	19.1	kN/m^3
Peso di volume secco	15.1	kN/m^3
Peso di volume saturo	19.3	kN/m^3
Peso specifico	2.68	
Indice dei vuoti	0.740	
Porosità	42.5	%
Grado di saturazione	96.1	%
Limite di liquidità	54.2	%
Limite di plasticità	20.8	%
Indice di plasticità	33.4	%
Indice di consistenza	0.83	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	3.2	%
Limo	32.5	%
Argilla	64.3	%
D 10		mm
D 50	0.002231	mm
D 60	0.003927	mm
D 90	0.025667	mm
Passante set. 10	100.0	%
Passante set. 40	99.3	%
Passante set. 200	96.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c	18.5	kPa	ϕ	25.5	°
c Res	10.7	kPa	ϕ Res	18.0	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm^2/sec	k cm/sec

Argilla con limo di colore grigio

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02165 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 15/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 16/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 26.5 %

Struttura del materiale:
- ☒ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02166 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 15/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 15/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19.1 kN/m³

Argilla con limo di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:20

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02167 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 05/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 06/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.68

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.67

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.5 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla con limo di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:26

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02168	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

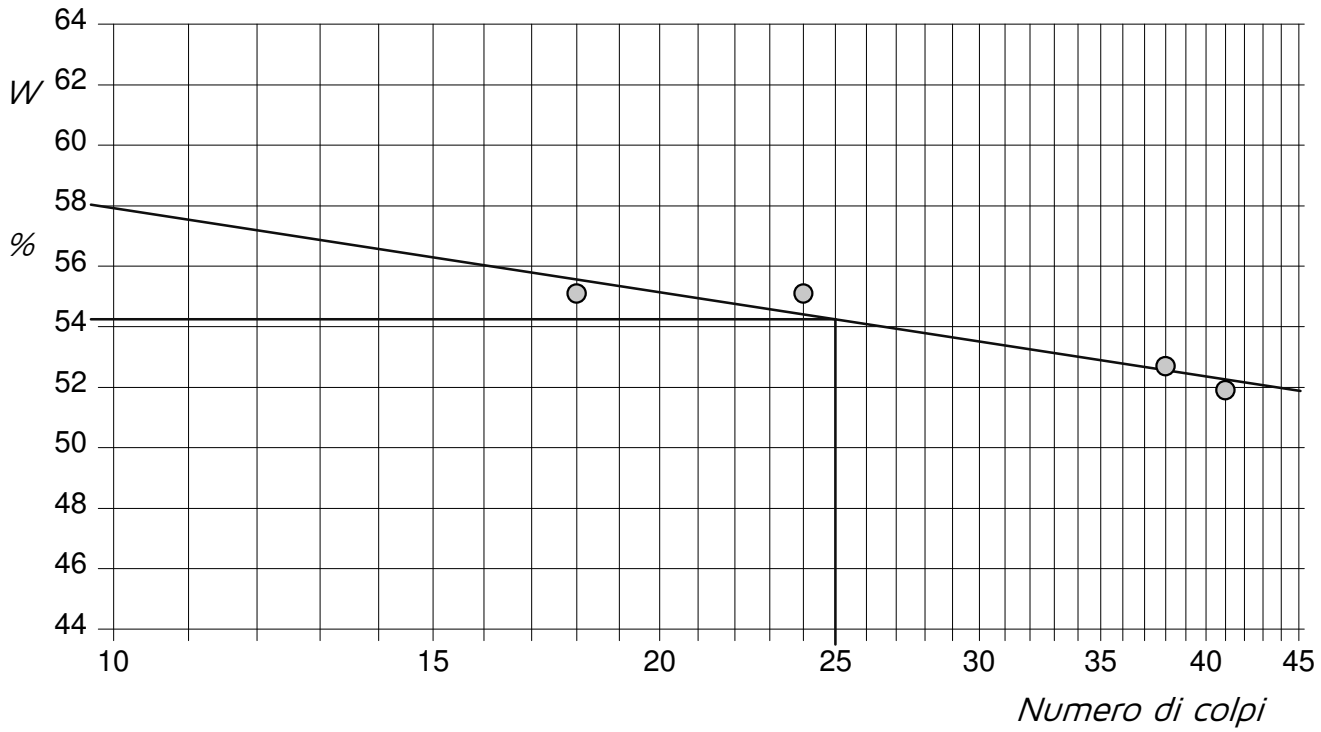
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	54.2	%
Limite di plasticità	20.8	%
Indice di plasticità	33.4	%

LIMITE DI LIQUIDITA'				
Numero di colpi	18	24	38	41
Umidità (%)	55.1	55.1	52.7	51.9

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	20.5	21.0
Umidità media	20.8	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02169	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 25/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 28/06/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

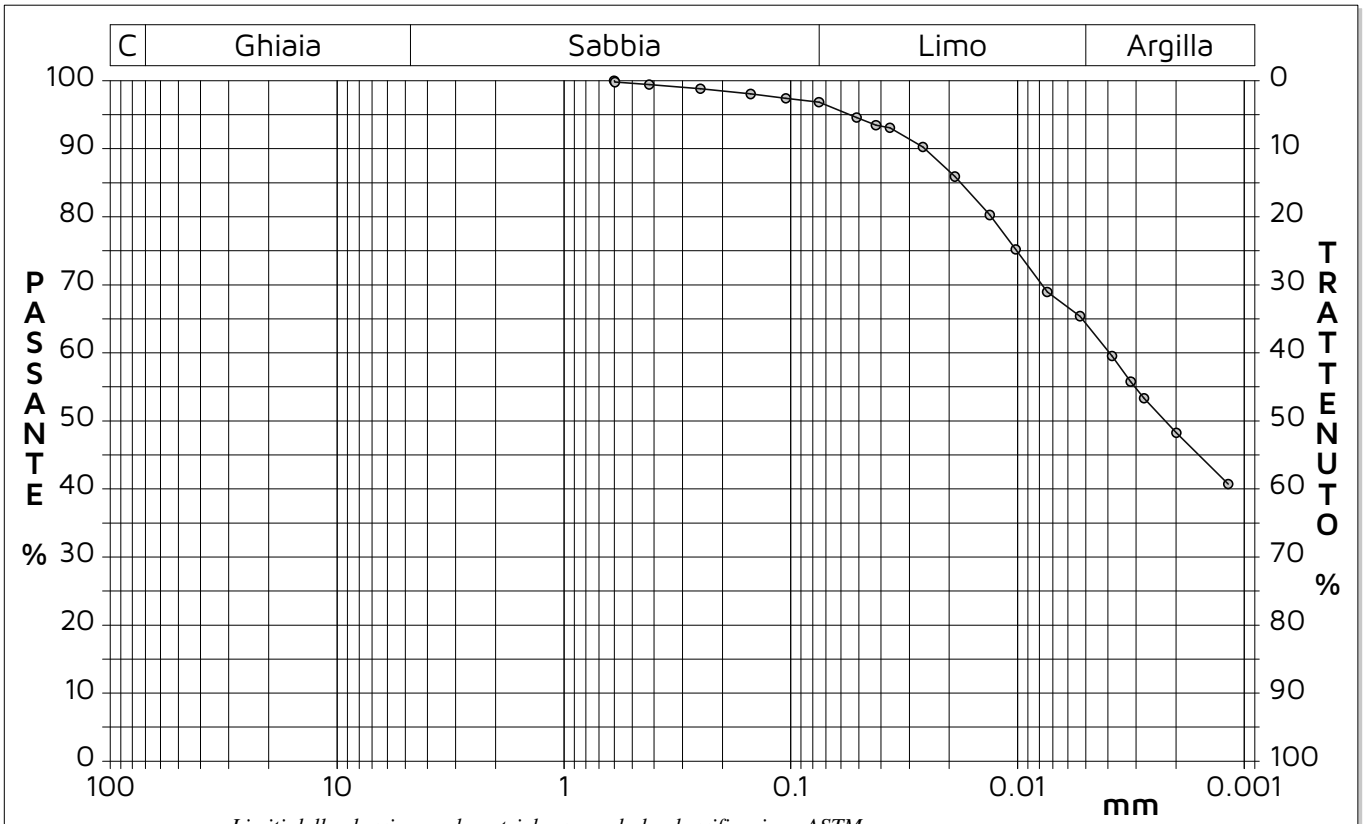
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	3.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99.3 %	D_{30}	--- mm
Limo	32.5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96.8 %	D_{50}	0.00223 mm
Argilla	64.3 %			D_{60}	0.00393 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0.02567 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0.6000	100.00	0.1050	97.42	0.0262	90.25	0.0053	65.39	0.0012	40.71
0.5950	99.79	0.0750	96.82	0.0189	85.92	0.0038	59.55		
0.4200	99.40	0.0513	94.58	0.0133	80.27	0.0032	55.78		
0.2500	98.82	0.0421	93.45	0.0102	75.18	0.0028	53.33		
0.1500	98.04	0.0365	93.08	0.0074	68.96	0.0020	48.24		

Argilla con limo di colore grigio

Sperimentatore
Roberto Bracaglia

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02170	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 29/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

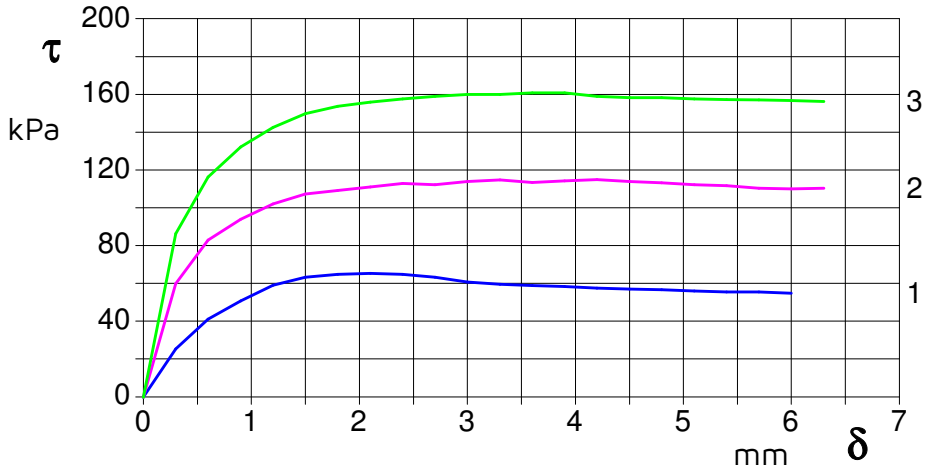
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	28.6 29.1	27.8 27.8	26.7 26.6
Peso di volume (kN/m^3):	18.8	19.2	19.3

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.005 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

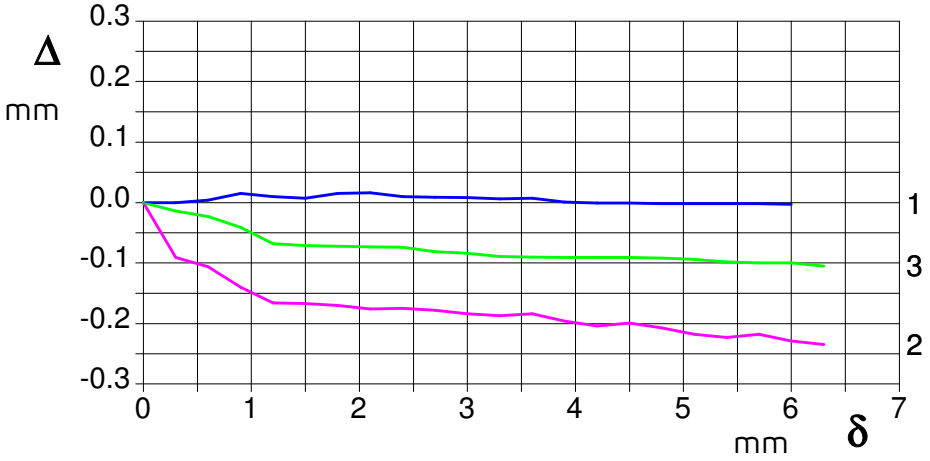
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Argilla con limo di colore grigio

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02170 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 29/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	25	0.00	0.300	60	-0.09	0.300	86	-0.01
0.600	41	0.00	0.600	83	-0.11	0.600	116	-0.02
0.900	51	0.02	0.900	94	-0.14	0.900	132	-0.04
1.200	59	0.01	1.200	102	-0.17	1.200	142	-0.07
1.500	63	0.01	1.500	107	-0.17	1.500	150	-0.07
1.800	65	0.02	1.800	109	-0.17	1.800	154	-0.07
2.100	65	0.02	2.100	111	-0.18	2.100	156	-0.07
2.400	65	0.01	2.400	113	-0.18	2.400	158	-0.07
2.700	63	0.01	2.700	112	-0.18	2.700	159	-0.08
3.000	61	0.01	3.000	114	-0.18	3.000	160	-0.08
3.300	59	0.01	3.300	115	-0.19	3.300	160	-0.09
3.600	59	0.01	3.600	113	-0.18	3.600	161	-0.09
3.900	58	0.00	3.900	114	-0.20	3.900	161	-0.09
4.200	58	0.00	4.200	115	-0.20	4.200	159	-0.09
4.500	57	0.00	4.500	114	-0.20	4.500	158	-0.09
4.800	57	0.00	4.800	113	-0.21	4.800	158	-0.09
5.100	56	0.00	5.100	112	-0.22	5.100	158	-0.09
5.400	55	0.00	5.400	112	-0.22	5.400	157	-0.10
5.700	55	0.00	5.700	110	-0.22	5.700	157	-0.10
6.000	55	0.00	6.000	110	-0.23	6.000	157	-0.10
			6.300	110	-0.24	6.300	156	-0.11

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 29/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 02/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

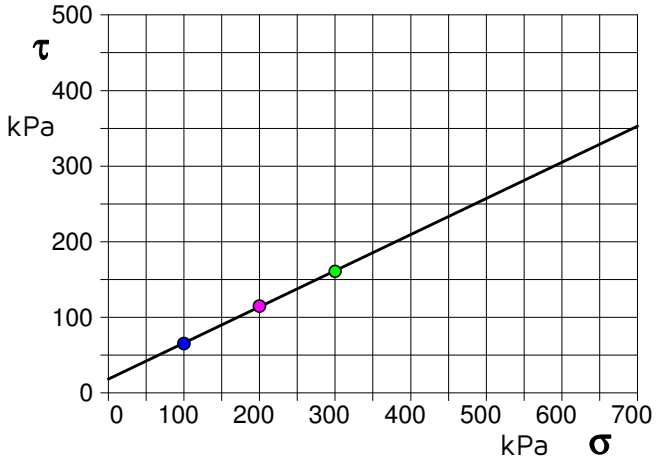
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	65		115		161	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2.10	-0.02	4.20	-0.05	3.60	-0.07
Umidità iniziale e umidità finale (%):	28.6	29.1	27.8	27.8	26.7	26.6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	18.8	18.9	19.2	19.2	19.3	19.2
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	96.7	98.4	99.8	99.6	98.2	97.8

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	18.5 kPa
Angolo di attrito interno:	25.5 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



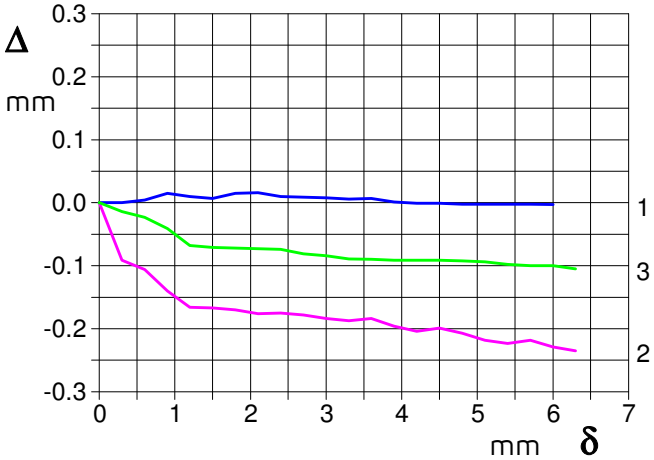


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

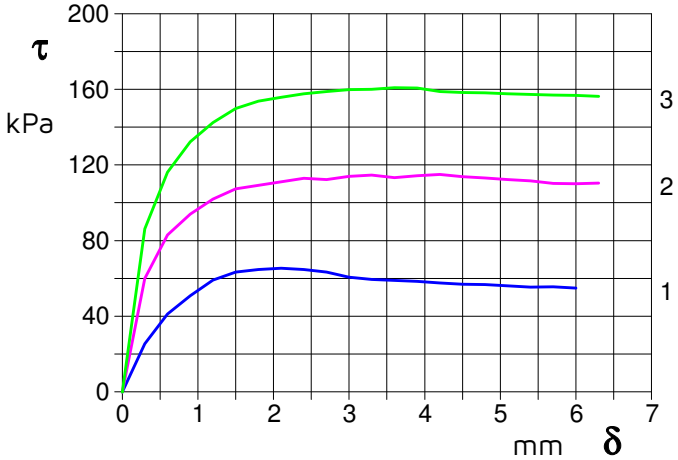


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Argilla con limo di colore grigio

Protocollo: CMRC-2018-0108820 - 2018-07-10 10:07:25

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02171	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale
RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

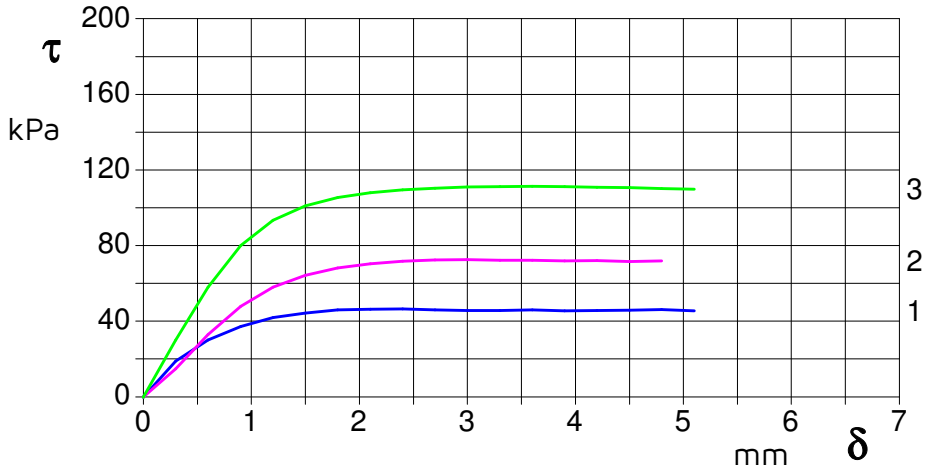
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	28.6 29.1	27.8 27.8	26.7 26.6
Peso di volume (kN/m^3):	18.8	19.2	19.3

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0.005 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

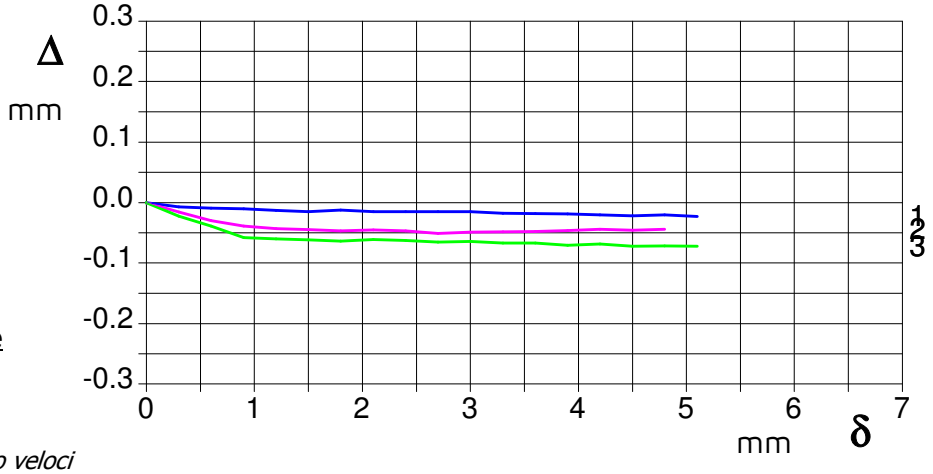
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Prova eseguita dopo 5 cicli di taglio veloci

Argilla con limo di colore grigio

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02171 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18	Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	19	-0.01	0.300	15	-0.02	0.300	30	-0.02
0.600	30	-0.01	0.600	33	-0.03	0.600	58	-0.04
0.900	37	-0.01	0.900	48	-0.04	0.900	80	-0.06
1.200	42	-0.01	1.200	58	-0.04	1.200	93	-0.06
1.500	44	-0.01	1.500	64	-0.04	1.500	101	-0.06
1.800	46	-0.01	1.800	68	-0.05	1.800	105	-0.06
2.100	46	-0.01	2.100	70	-0.05	2.100	108	-0.06
2.400	46	-0.02	2.400	72	-0.05	2.400	109	-0.06
2.700	46	-0.01	2.700	72	-0.05	2.700	110	-0.07
3.000	46	-0.02	3.000	72	-0.05	3.000	111	-0.06
3.300	46	-0.02	3.300	72	-0.05	3.300	111	-0.07
3.600	46	-0.02	3.600	72	-0.05	3.600	111	-0.07
3.900	45	-0.02	3.900	72	-0.05	3.900	111	-0.07
4.200	46	-0.02	4.200	72	-0.04	4.200	111	-0.07
4.500	46	-0.02	4.500	72	-0.05	4.500	111	-0.07
4.800	46	-0.02	4.800	72	-0.04	4.800	110	-0.07
5.100	45	-0.02				5.100	110	-0.07

Sperimentatore
Marco Ferrante

Direttore
Enrico Tallini

GEORES srl
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - DPR 246/1993 - Circolare 7618/STC/2010

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO RESIDUO	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/07/18	Inizio analisi: 02/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 322 del 13/06/18		Apertura campione: 15/06/18	Fine analisi: 03/07/18

COMMITTENTE: Città metropolitana di Roma Capitale

RIFERIMENTO: Liceo Scientifico Democrito - Viale Prassilla - Roma

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 17.5-18.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

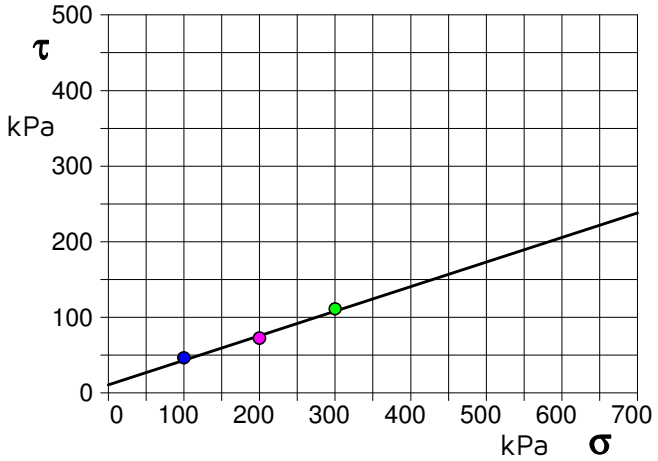
Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	46		72		111	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2.40	-0.02	3.00	-0.05	3.60	-0.07
Umidità iniziale e umidità finale (%):	28.6	29.1	27.8	27.8	26.7	26.6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m^3):	18.8	18.9	19.2	19.2	19.3	19.2
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	96.7	98.4	99.8	99.6	98.2	97.8

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	10.7 kPa
Angolo di attrito interno:	18.0 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



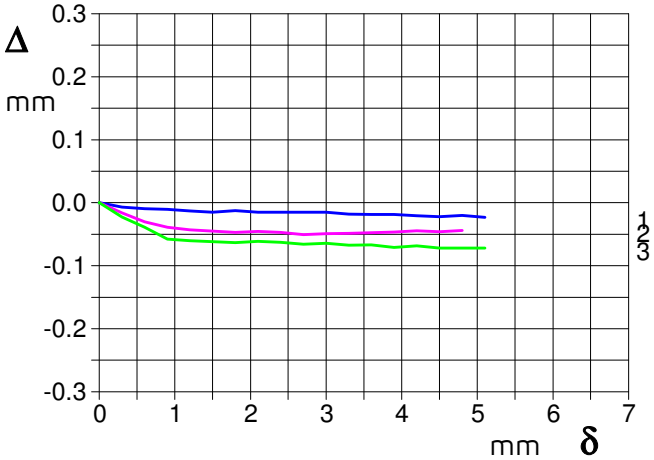


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

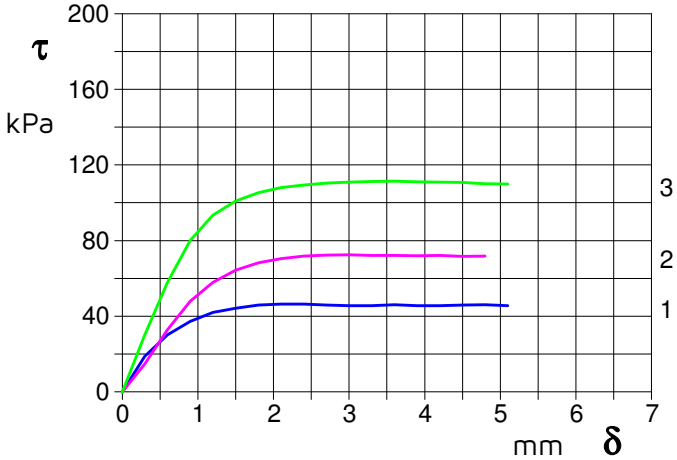


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Argilla con limo di colore grigio

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO VI - SERVIZIO 3°

Dirigente Dott. Geol. Alessio Argentieri

INTERVENTO	REALIZZAZIONE DI UN NUOVO FABBRICATO PER IL LICEO SCIENTIFICO DEMOCRITO
LOCALITÀ	VIALE PRASSILLA 79- ROMA
COMUNE	ROMA (RM)

RELAZIONE VOLTA ALLA DETERMINAZIONE DEL PARAMETRO VS30 AI SENSI DELLE NUOVE NTC 2018 – RISULTATI DELL'INDAGINE SISMICA M.A.S.W. PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO FABBRICATO PER IL LICEO SCIENTIFICO DEMOCRITO- ROMA

DIRIGENTE DEL SERVIZIO	Dott. Geol. Alessio Argentieri
REDATTORE	FUOST Dott.ssa Bruna Perniola
COLLABORATORI	Geom. Francesco Zacco, Sig. Roberto Del Bello

GIUGNO 2019

INTRODUZIONE

La presente relazione riporta le elaborazioni ed i risultati delle indagini sismiche di tipo **MASW** (**M**ultichannel **A**nalysis of **S**urface **W**aves), effettuate presso il Comune di Roma, Viale Prassilla 79, Liceo Scientifico"Democrito", nel Settembre 2019, per la progettazione di un nuovo fabbricato e ora elaborati.

Scopo dell'indagine è quello di determinare il parametro VS30 in base al Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 per l'area in oggetto.

Nel corso di tale campagna di misure sono stati effettuati due profilo sismici come riportato in figura, di lunghezza pari a 24.00 m (profilo **MASW_AA'**) e 24.00 m (profilo **MASW_BB'**), secondo lo schema riportato in **Figura 1**.

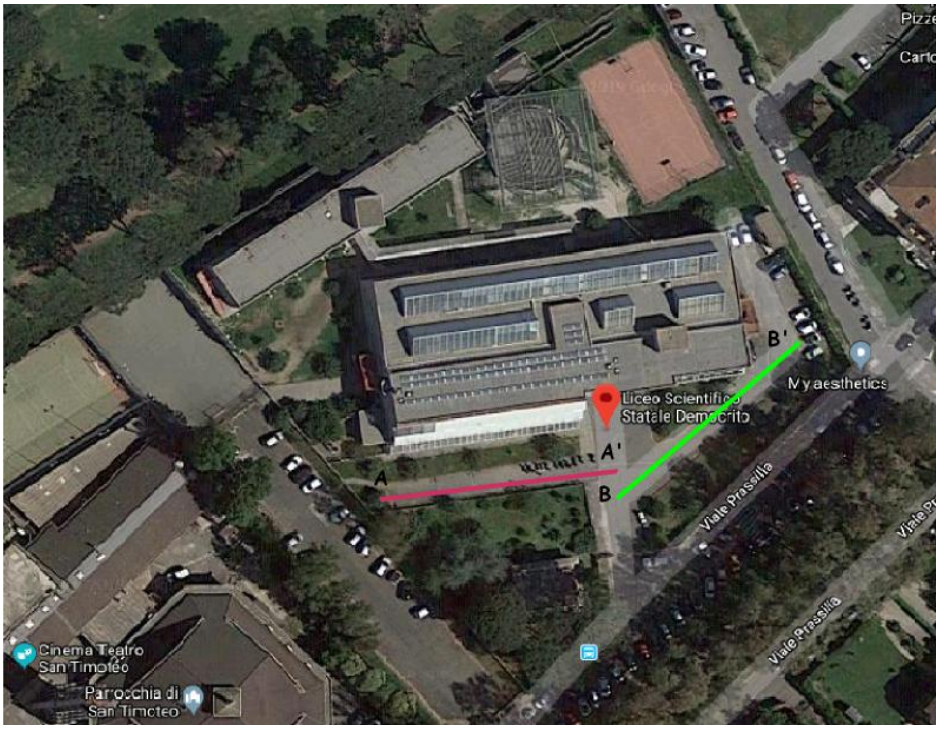


Figura 1- Comune di Roma, Liceo Scientifico "Democrito", Viale Prassilla 79. Profilo MASW_AA', MASW_BB',

In figura sono riportati oltre la traccia dei due stendimenti. La presente relazione costituisce una relazione specialistica facente parte integrante del Progetto Definitivo ed Esecutivo (ai sensi del D.lgs 163/2006 e successive modifiche e integrazioni).

Sede: Via G. Ribotta, 41/43 – 00144 - Roma
Telefono: 06-67664303/4370/5615/4597
Pec Dipartimentale:
pianificaterr@pec.cittametropolitanaroma.gov.it
E-mail Servizio: difesasuolo@cittametropolitanaroma.gov.it
protezionecivile@cittametropolitanaroma.gov.it

UNI EN ISO 9001:2015
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO

PROFILO STRATIGRAFICO PER IL CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Per la definizione della azione sismica di progetto la nuova normativa sismica identifica le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni, NTC 2018):

Categoria A

Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi 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.

Categoria B

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, 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**.

Categoria C

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti 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**.

Categoria D

Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, 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**.

Categoria E

Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m.

Nelle definizioni precedenti Vs30 è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata a partire dalla velocità delle onde di taglio con la seguente formula:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove hi e Vi indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

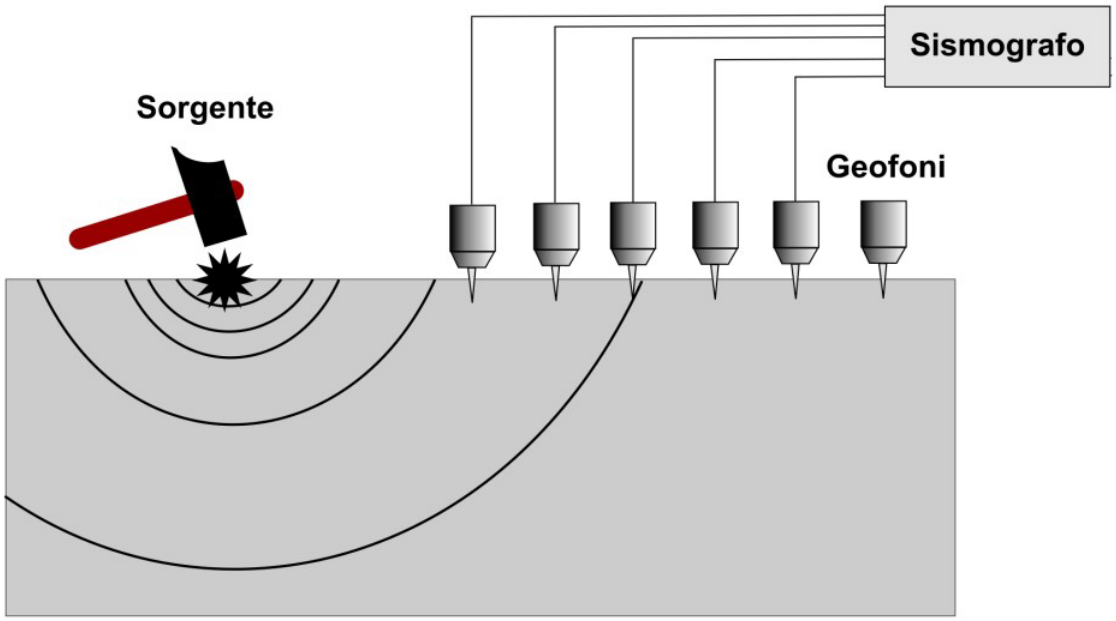
ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Strumentazione impiegata

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 12 canali (mod. Ambrogeo Echo 24/2002) collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5Hz (spaziatura tra geofoni 2.0 m, 1s di acquisizione, offset minimi da 2.0 m fino a 4.0 m).

Sede: Via G. Ribotta, 41/43 – 00144 - Roma
Telefono: 06-67664303/4370/5615/4597
Pec Dipartimentale:
pianificaterr@pec.cittametropolitanaroma.gov.it
E-mail Servizio: difesasuolo@cittametropolitanaroma.gov.it
protezionecivile@cittametropolitanaroma.gov.it

UNI EN ISO 9001:2015
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO

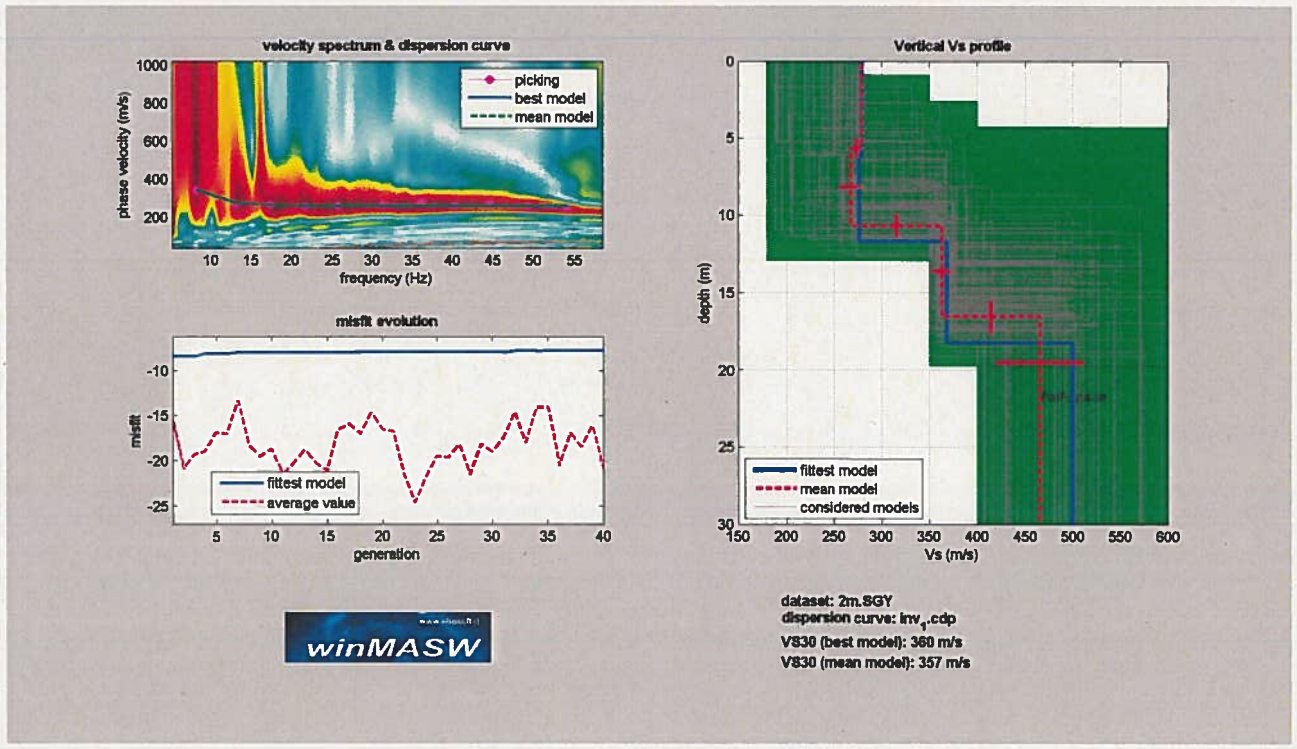


Software

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software winMASW 4.1.1 Pro (www.eliosoft.it).

Elaborazione

DATASET#1- MASW_AA': I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (Vs) nei primi 30m. Il Dataset#1, ottenuto da uno spendimento di 24.00 m, con 12 sensori verticali a 4.5Hz, con distanza inter-geofonica di 2.00 m, appare dominato dal modo fondamentale. Nel settare i parametri dell'inversione, è parso congruo fissare il numero di strati a 4 e il semispazio per la possibile presenza di una inversione di velocità.



CONCLUSIONI

Il sito indagato viene classificato sismicamente in CATEGORIA C secondo la nuova normativa sismica:

Categoria C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti 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**.

Roma 14/06/2019

REDATTORE

FUOST

Dott.ssa Bruna Perniola