



Comune di Parma

Relazione Geologica a supporto del progetto "Una palestra per tutti"

Località: Moletolo (PR)

Campagna indagini geognostiche
**ANALISI DI LABORATORIO: CAMPIONI
GEOTECNICI**

ALLEGATO

7

IMPRESA ESECUTRICE:



SUBSOIL srl
Strada Barco, 1/C - 42027 Montecchio E. (RE)
Tel. 0522 887268 - fax 0522 249540

IMPRESA ESECUTRICE

REV.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
A		Gennaio 2023	Gennaio 2023	Gennaio 2023
		Dott. Carlo Alberto De Rizio	Dott.Geol.Fabrizio Giorgini	Dott.Geol.Fabrizio Giorgini

COMMESSA: 09309522_FG

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO**

(Racc. A.G.I. 1977)

		Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S1 CI1 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023	30/01/2023

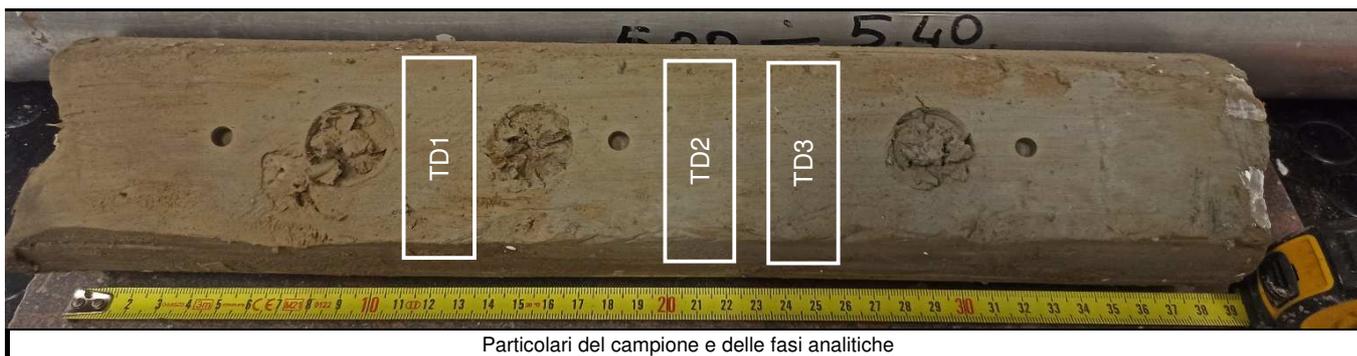
DESCRIZIONE

Argilla limosa color grigio-ocra a consistenza plastica (IC=0,68)

Classificazione del campione (Racc.A.G.I. 1977): Q5.

Lunghezza totale carota: 38 cm

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)				Resistenza al taglio non drenata cu (vane test)			
Valori (daN/cm ²)	1,2	1,7	1,6	Valori (daN/cm ²)	0,6	0,8	0,7
Posizione (cm da tetto carota)	6	19	31	Posizione (cm da tetto carota)	10	15	29



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Onlandini

La Direzione TecnicaStudio MM s.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele**Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio - Tecnotest
(Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio - Eurolab (Codice interno
PP01)

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

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

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

Pagina 1 di 1

Mod GT 414 - Rev 6 del 27/02/2017

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

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI
(CNR UNI 10013:1964)

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_PS1	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S1 Cl1 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	0,9620
---	---------------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato saturo	Massa del cestello immerso/picnometro saturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2	P3	γ_s
			(g)	(g)	(g)	(daN/dm ³)
S1 Cl1 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022	A	picnometro	409,82	377,80	50,13	2,66
	B	picnometro	411,26	378,50	51,27	2,66

Note:

Lo Sperimentatore  Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica Studio MM S.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali  Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	--

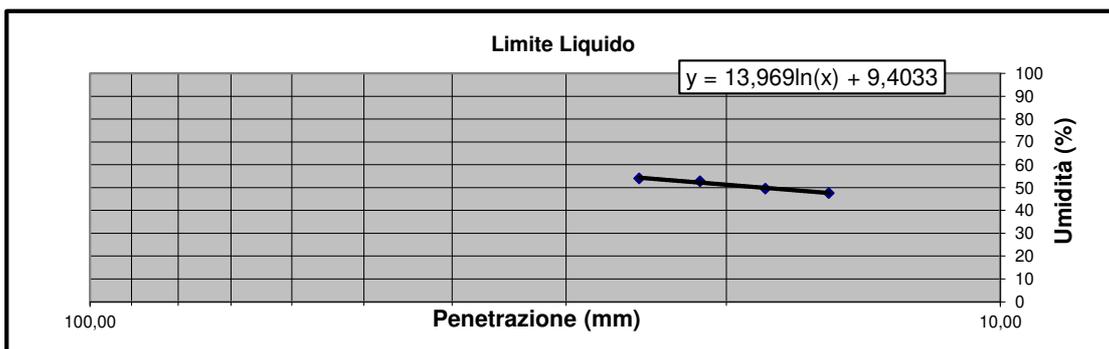
Strumenti utilizzati per la prova	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01-2)
-----------------------------------	---

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

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG
 (UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_LIM1	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S1 C11 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Penetrazione
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	mm
1	40,98	35,21	24,54	10,67	54,06	24,93
2	40,13	35,16	25,74	9,42	52,74	21,38
3	40,36	35,43	25,48	9,95	49,54	18,12
4	40,64	35,98	26,20	9,78	47,68	15,44



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
5	32,21	31,23	26,37	4,87	20,1
6	34,80	33,57	27,33	6,24	19,7

Limite liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
51	20	31

Note: utilizzato per la prova cono da 80g con angolo della punta di 30°	Passante % al vaglio 0,4mm	79
---	----------------------------	----

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini 	La Direzione Tecnica Studio MM S.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	---

Strumenti utilizzati per la prova	Penetrometro per limiti di liquidità Controls (Codice interno PSD01) e attrezzatura per limite plastico (Codice interno SU02)
-----------------------------------	---



Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

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

Pagina 1 di 1

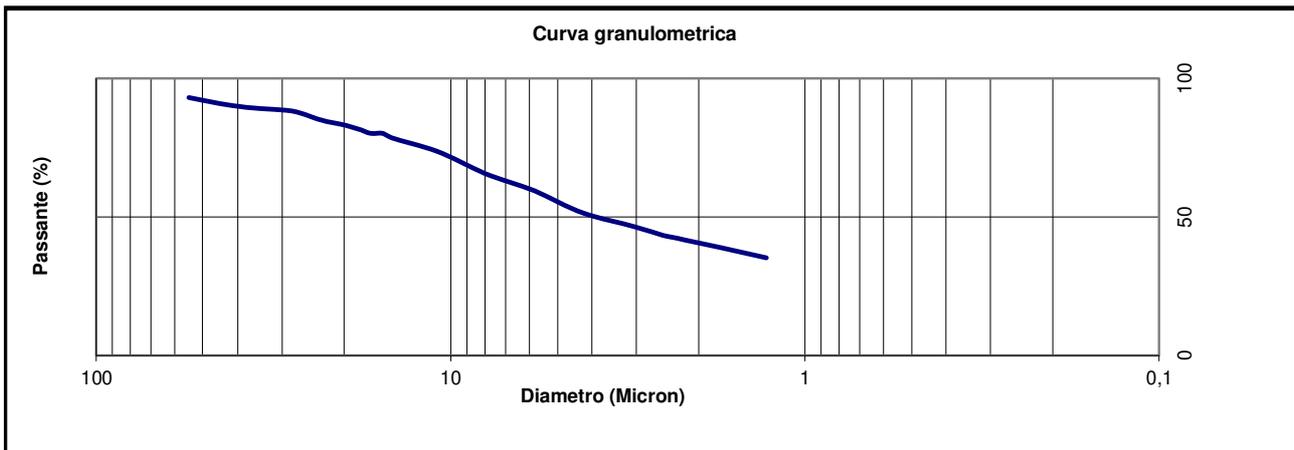
Mod GT 404.21 - Rev 0 del 27/03/2017

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2004)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_D1	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S1 C11 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Massa iniziale secca	50,0
Massa trattenuta al vaglio 0,063 mm secca	3,5
Passante %	93,0

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
54,78	92,94
39,36	89,73
28,05	88,13
23,26	84,93
20,29	83,32
18,28	81,72
16,81	80,12
15,57	80,12
14,67	78,52
10,94	73,71
7,99	65,70
5,79	59,29
4,22	51,27
3,04	46,47
2,51	43,26
2,18	41,66
1,29	35,25



Lo Sperimentatore Dott. Alex Onofrini	La Direzione Tecnica Studio MM s.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	--

Strumenti utilizzati per la prova	Setaccio a rete- Tecnotest 0,063 mm (Codice interno SR63-C), Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02), Agitatore (Codice interno AG03)
--	---

**Determinazione del limite di ritiro (CNR UNI 10014:1964)**

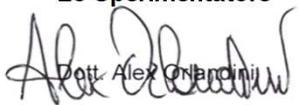
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_LR1	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S1 CI1 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

LIMITE LIQUIDO (%)	51
UMIDITA' CAMPIONE (%)	66
DENSITA' DELL'ACQUA (daN/dm ³)	0,9797

PROVINO 1		PROVINO 2	
Volume Iniziale (cm ³)	19,32	Volume Iniziale (cm ³)	18,41
Volume Finale (cm ³)	9,52	Volume Finale (cm ³)	9,07
Massa secca (g)	17,99	Massa secca (g)	17,19
Limite di ritiro 1	11	Limite di ritiro 2	12

Limite di ritiro (valore medio)	12
--	-----------

Strumenti utilizzati per la prova	Apparecchiatura per limite di ritiro (Codice LR01) Bilancia - Kern (Cod. Int. BL14)
--	--

Lo Sperimentatore  Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica  Studio MM S.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	--

Note:

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 (ASTM D 3080:2011, Racc. AGI/94)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TD1	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S1 C11 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023-16/01/2023	16/01/2023

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi	Contenuto in acqua
	(daN/dm ³)	(daN/dm ³)	(%)
Provino1	1,90	2,66	30,9
Provino2	1,89	2,66	30,8
Provino3	1,89	2,66	30,4

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm ³)	(h)	(mm)
1	0,981	24	1,334
2	1,961	24	1,861
3	2,942	24	2,327

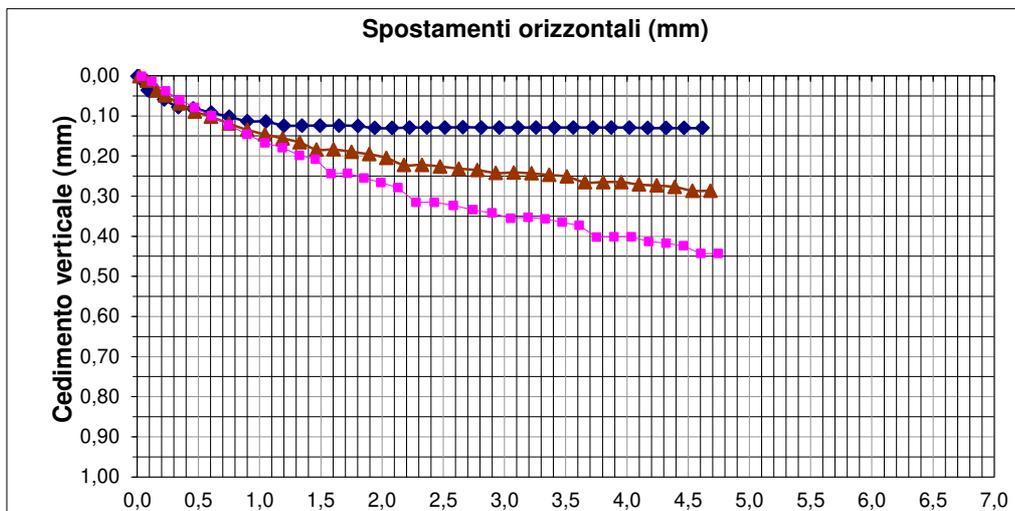
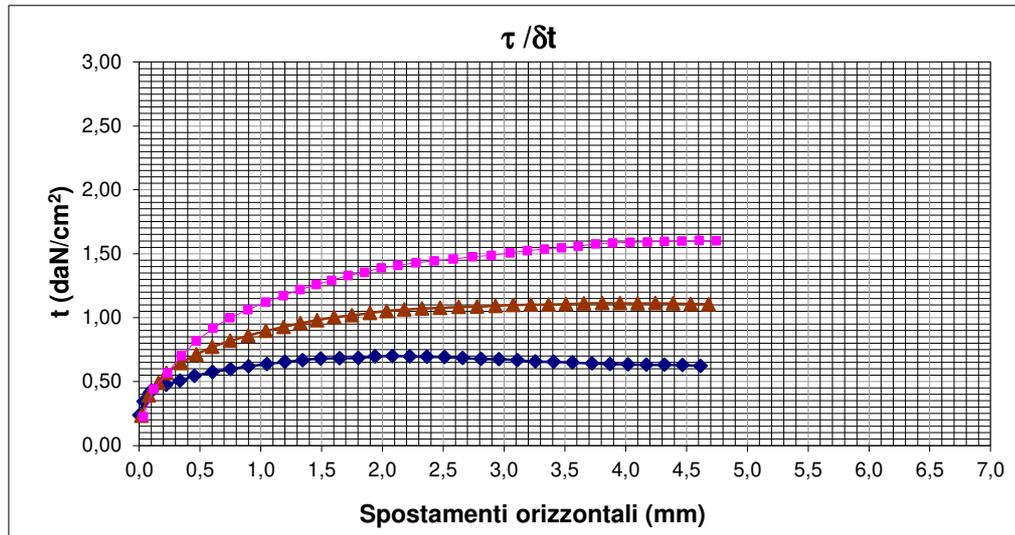


Rapporto di prova N°

SB_1437-2022_TD1

Data emissione

16/01/2023



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Studio MM s.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Note:

*Valore assunto

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumenti utilizzati per la prova

Taglio diretto - Tecnotest (Codice interno CC05-T)
Potenziometri - Leane (Codice interno PZ03-T, PZ04-T)
Apparecchiatura per prove di taglio diretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD02)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

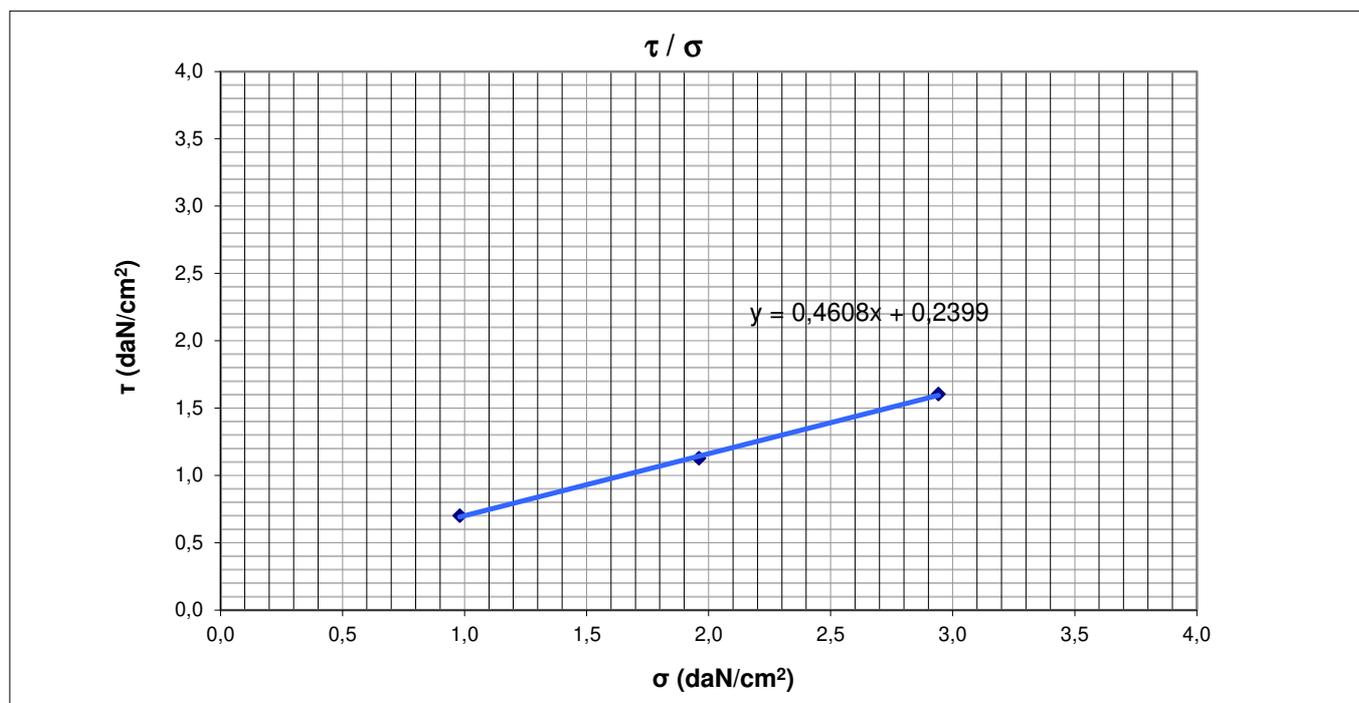
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TD1	Data emissione	16/01/2023
-----------------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------

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

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,700	0,981	2,084	0,130
2	1,128	1,961	3,809	0,265
3	1,604	2,942	4,604	0,443

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	24,7
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,24



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



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

**PROVA EDOMETRICA
(ASTM D2435:2011)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO1	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S1 Cl1 (5,00 - 5,40m) del 05/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023 - 23/01/2023	27/01/2023

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume (daN/dm ³)	Peso di volume dei granuli solidi (daN/dm ³)	Contenuto in acqua (%)	Porosità (%)	Indice dei vuoti iniziale e₀	Grado di saturazione iniziale (%)
1,89	2,66	30,1	45,3	0,83	98

CONSOLIDAZIONE

Tensione Verticale (K Pa)	Cedimento (mm)	Indice dei vuoti e
25	0,347	0,797
50	0,577	0,776
100	0,900	0,746
200	1,349	0,705
400	1,938	0,651
800	2,646	0,586
1600	3,532	0,505
3200	4,484	0,418
800	4,134	0,450
200	3,607	0,499
50	3,063	0,548

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume (daN/dm ³)	Peso di volume dei granuli solidi* (daN/dm ³)	Contenuto in acqua (%)	Porosità (%)	Indice dei vuoti finale e	Grado di saturazione finale (%)
1,72	2,66	20,2	35,4	0,55	100

Note:



Rapporto di prova N°

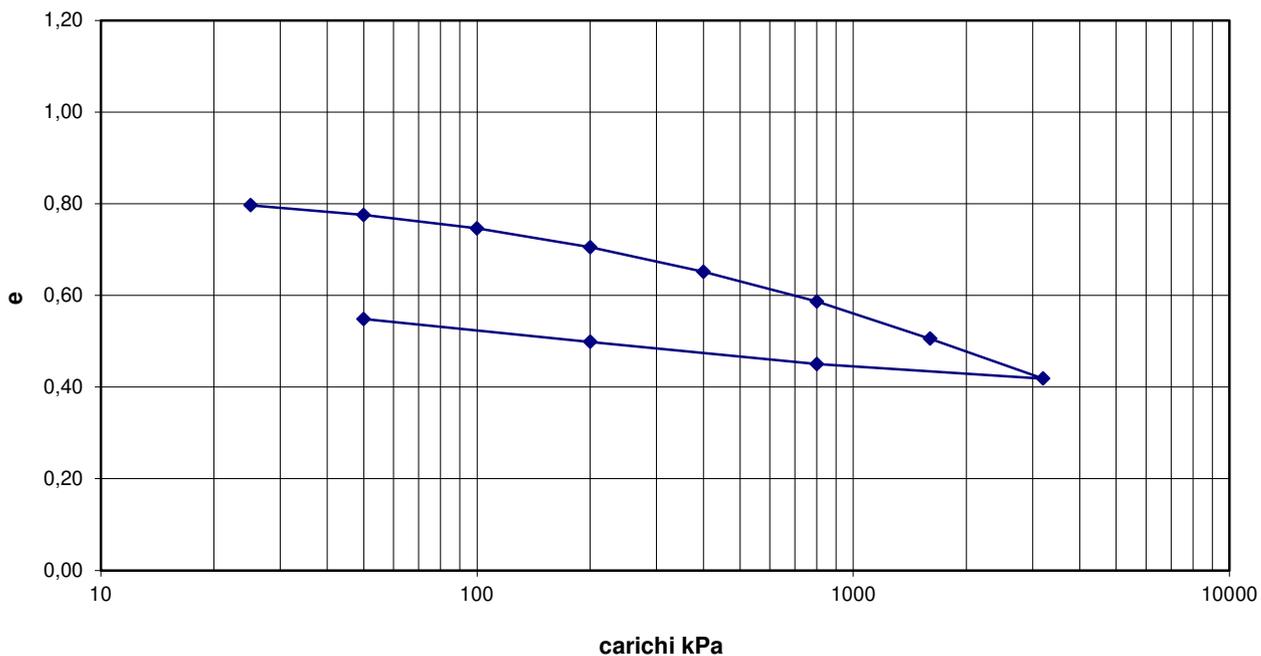
SB_1437-2022_EDO1

Data emissione

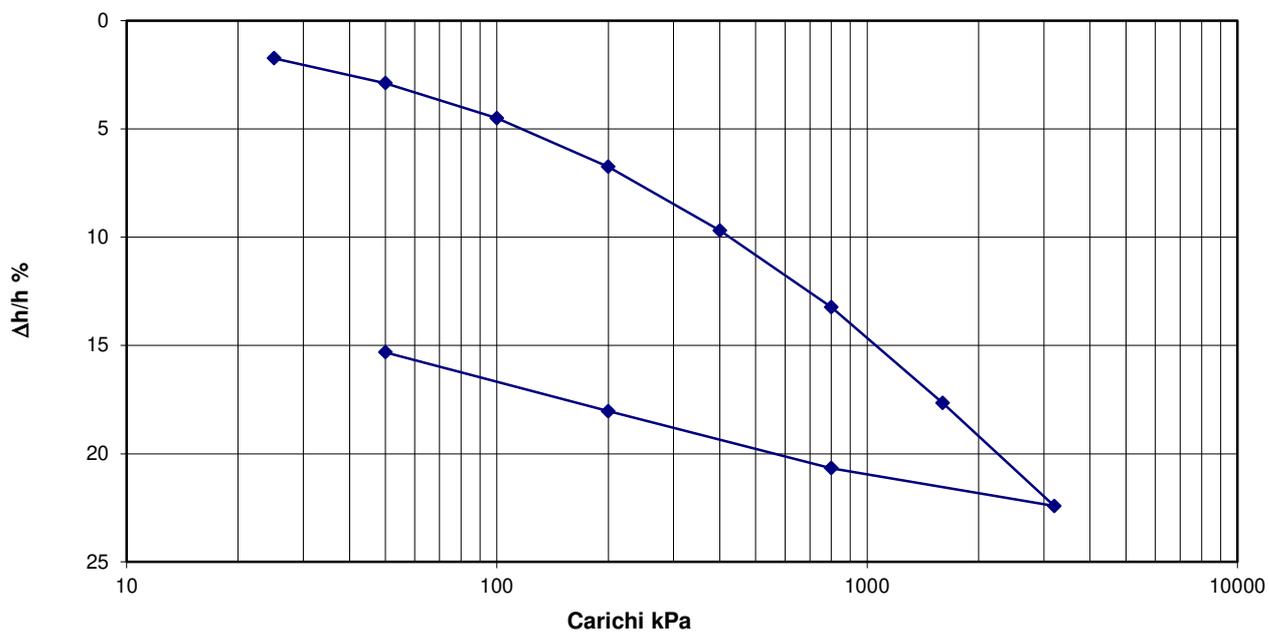
27/01/2023

Parametri Edometrici

Carichi-indice dei vuoti



Carichi- $\Delta h/h$

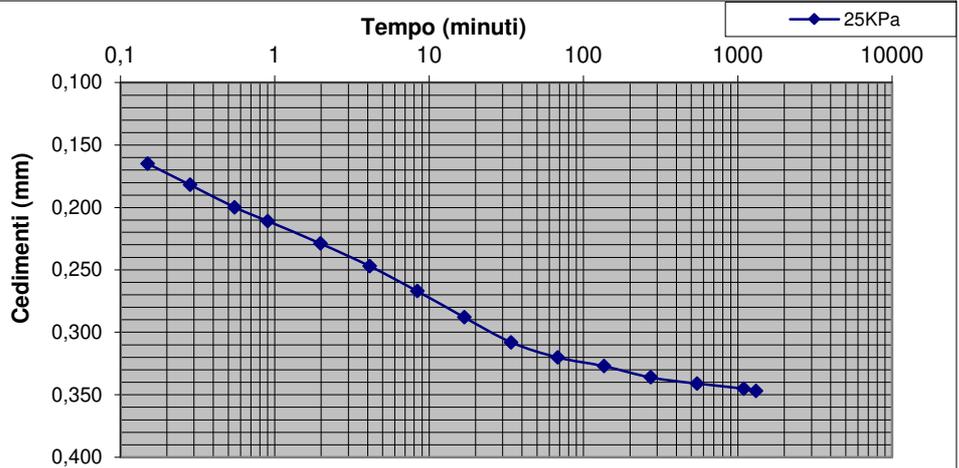




Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO1	Data esecuzione prova	27/01/2023
-----------------------------	-------------------	------------------------------	------------

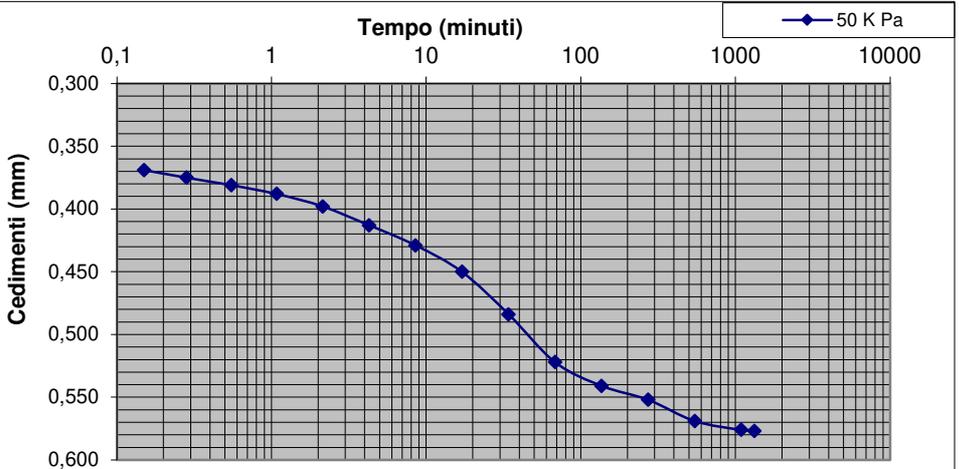
Grafici Tempi- Cedimenti

Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,165	9
0,182	17
0,2	33
0,211	54
0,229	119
0,247	247
0,267	503
0,288	1015
0,308	2039
0,32	4087
0,327	8183
0,336	16375
0,341	32759
0,345	65527
0,347	78783



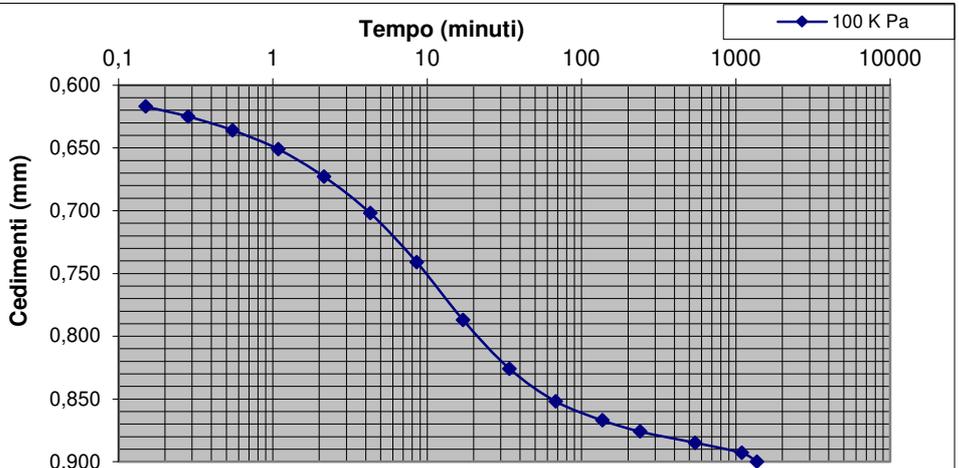
Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,369	9
0,375	17
0,381	33
0,388	65
0,398	129
0,413	257
0,429	513
0,450	1025
0,484	2049
0,522	4097
0,541	8193
0,552	16385
0,569	32769
0,576	65537
0,577	79587



Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,617	9
0,625	17
0,636	33
0,651	65
0,673	129
0,702	257
0,741	513
0,787	1025
0,826	2049
0,852	4097
0,867	8193
0,876	16385
0,885	32769
0,893	65537
0,900	82350

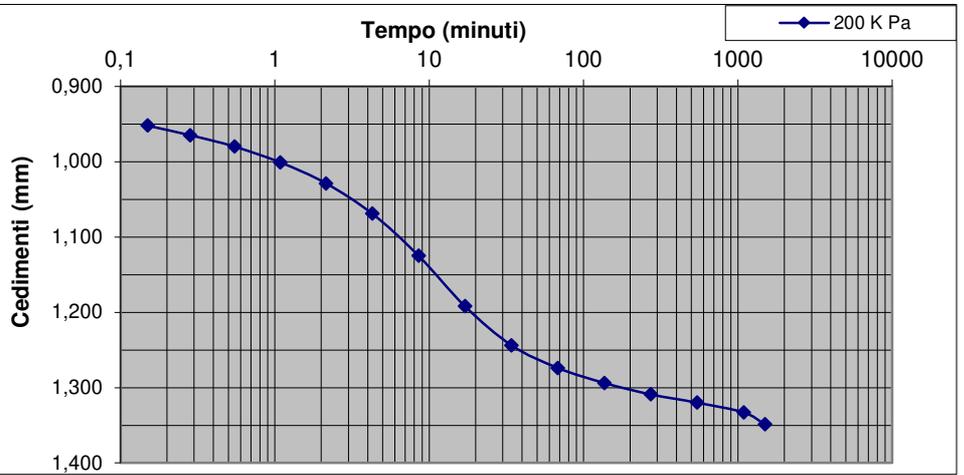


Note:



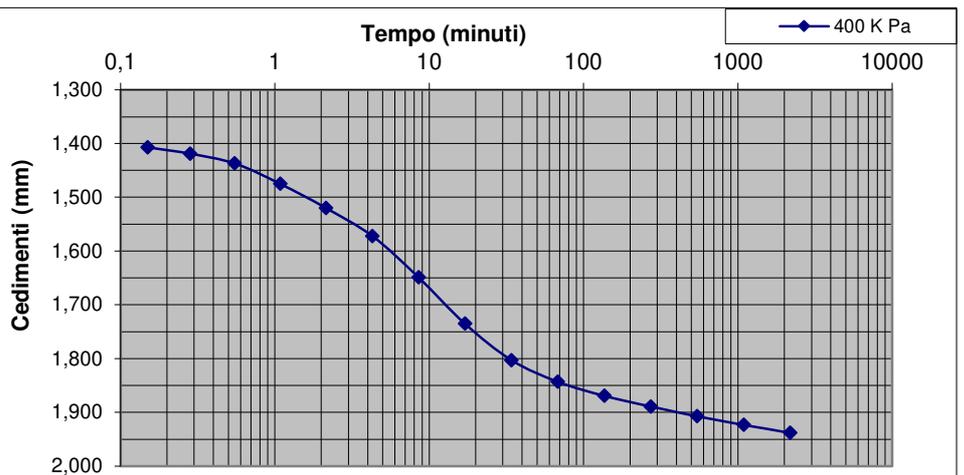
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO1	Data esecuzione prova	27/01/2023
-----------------------------	-------------------	------------------------------	------------

Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,952	9
0,965	17
0,980	33
1,001	65
1,029	129
1,069	257
1,125	513
1,192	1025
1,244	2049
1,274	4097
1,294	8193
1,309	16385
1,320	32769
1,333	65537
1,349	90173



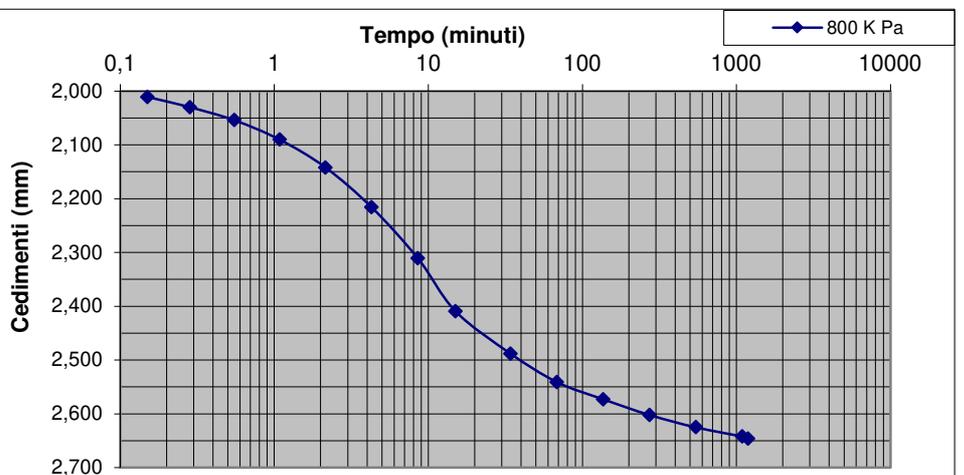
Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
1,407	9
1,419	17
1,437	33
1,475	65
1,520	129
1,572	257
1,649	513
1,735	1025
1,803	2049
1,843	4097
1,869	8193
1,889	16385
1,907	32769
1,923	65537
1,938	131073



Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
2,011	9
2,030	17
2,054	33
2,090	65
2,142	129
2,216	257
2,311	513
2,409	1025
2,488	2049
2,541	4097
2,573	8193
2,602	16385
2,625	32769
2,642	65537
2,646	71626

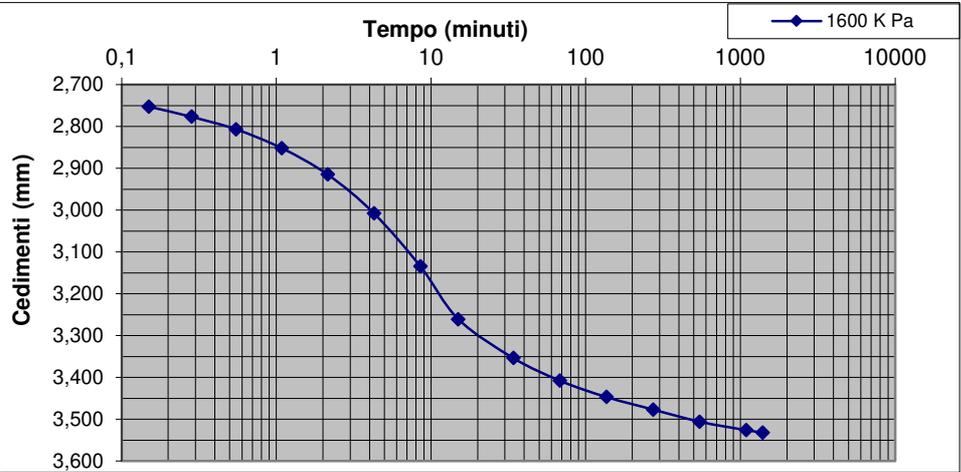


Note:



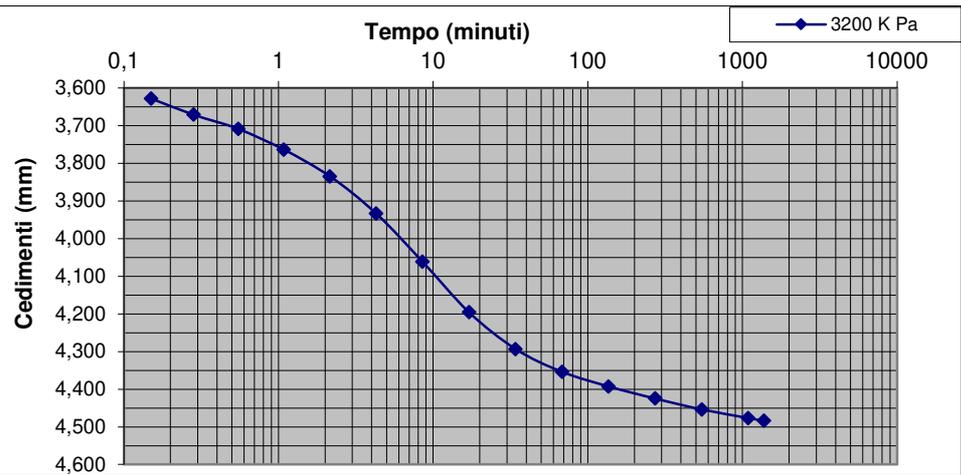
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO1	Data esecuzione prova	27/01/2023
-----------------------------	-------------------	------------------------------	------------

Cedimenti (mm)	tempi (s)
2,753	9
2,777	17
2,807	33
2,852	65
2,915	129
3,008	257
3,135	513
3,261	1025
3,354	2049
3,408	4097
3,447	8193
3,477	16385
3,506	32769
3,526	65537
3,532	83634



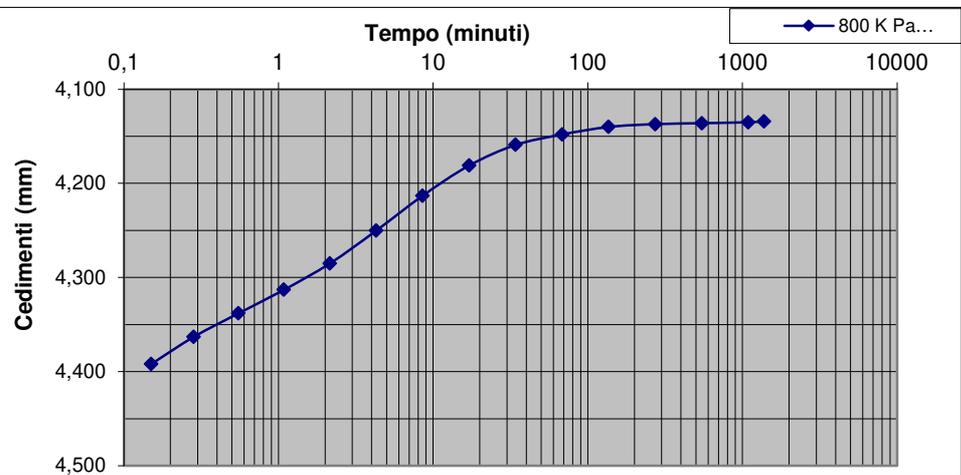
Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
3,628	9
3,671	17
3,709	33
3,764	65
3,835	129
3,934	257
4,062	513
4,196	1025
4,294	2049
4,354	4097
4,393	8193
4,425	16385
4,454	32769
4,477	65537
4,484	82612



Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
4,392	9
4,363	17
4,338	33
4,313	65
4,285	129
4,250	257
4,213	513
4,181	1025
4,159	2049
4,148	4097
4,140	8193
4,137	16385
4,136	32769
4,135	65537
4,134	82612

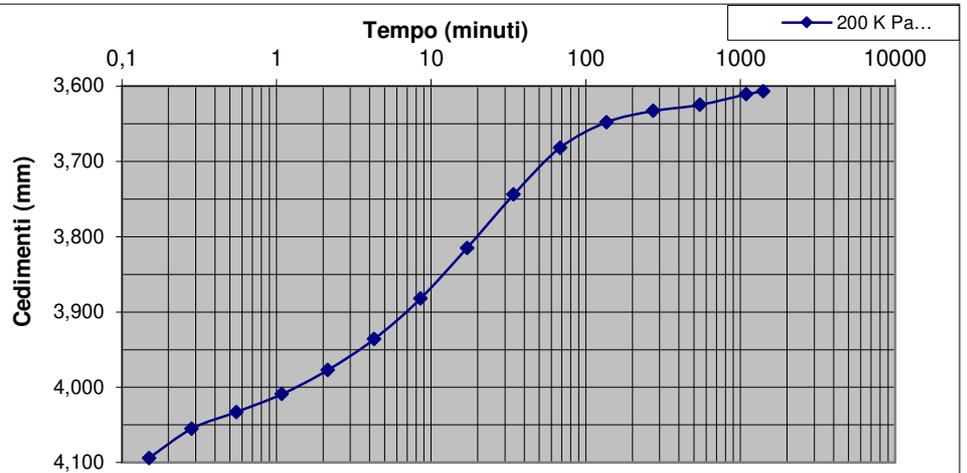


Note:



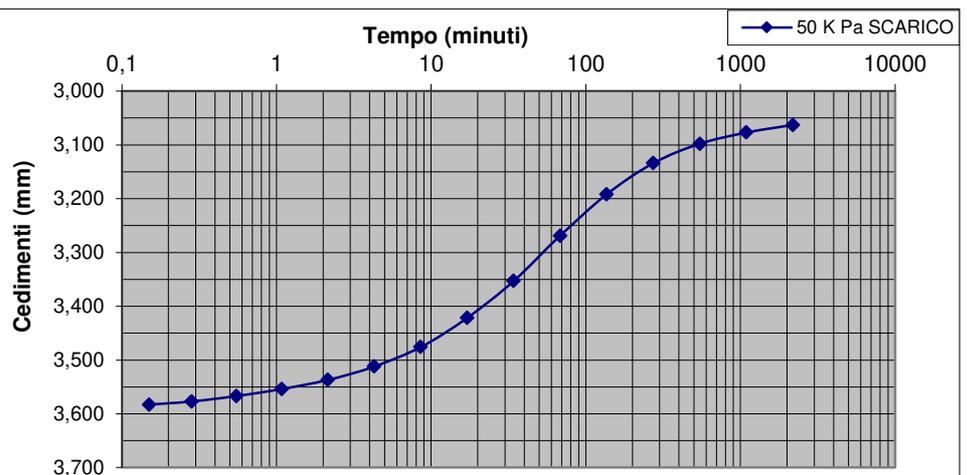
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO1	Data esecuzione prova	27/01/2023
-----------------------------	-------------------	------------------------------	------------

Cedimenti (mm)	tempi (s)
4,094	9
4,055	17
4,033	33
4,009	65
3,977	129
3,936	257
3,882	513
3,815	1025
3,744	2049
3,682	4097
3,648	8193
3,633	16385
3,625	32769
3,611	65537
3,607	84292



Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
3,583	9
3,577	17
3,567	33
3,554	65
3,537	129
3,512	257
3,476	513
3,422	1025
3,353	2049
3,269	4097
3,192	8193
3,134	16385
3,098	32769
3,077	65537
3,063	131073



Note:

<p>Lo Sperimentatore</p> <p><i>Alex Onlandini</i></p> <p>Dott. Alex Onlandini</p>	<p>La Direzione Tecnica</p> <p>Studio MM s.r.l.</p> <p>Consulenza materie prime e prove materiali</p> <p>Dott. Geol. Mazzoni Michele</p>
--	--

Strumentazione utilizzata per la prova	Edometro - Tecnotest (Codice interno ED01) Potenzimetri - Leane/Matest (Codice interno PZ07-T)
---	---

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO1	Data emissione	27/01/2023
-----------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------

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

Tensione Verticale	Cedimento	Indice dei vuoti	Coeff. cons. volumetrica	Coeff. compr. Volumetrica	Modulo edometrico	Coeff. di permeabilità
-	-	e	cv	mv	E	K
K Pa	(mm)	-	(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
25	0,347	0,797	-	6,9E-05	14438	-
50	0,577	0,776	3,1E-04	4,6E-05	21528	1,5E-10
100	0,9	0,746	4,1E-04	3,3E-05	30149	1,4E-10
200	1,349	0,705	4,7E-04	2,4E-05	42357	1,1E-10
400	1,938	0,651	4,9E-04	1,6E-05	62539	7,9E-11
800	2,646	0,586	5,5E-04	1,0E-05	99977	5,5E-11
1600	3,532	0,505	6,6E-04	6,6E-06	151625	4,3E-11
3200	4,484	0,418	7,3E-04	3,8E-06	265910	2,7E-11
800	4,134	0,450				
200	3,607	0,499				
50	3,063	0,548				

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO**

(Racc. A.G.I. 1977)

		Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S2 CI1 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023	30/01/2023

DESCRIZIONE

Argilla grigia massiva a consistenza plastica (IC=0,73)

Classificazione del campione (Racc.A.G.I. 1977): Q5.

Lunghezza totale carota: 48 cm

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)				Resistenza al taglio non drenata cu (vane test)			
Valori (daN/cm ²)	2	1,7	1,6	Valori (daN/cm ²)	1	0,8	0,7
Posizione (cm da tetto carota)	9	24	40	Posizione (cm da tetto carota)	12	27	38



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Onlandini

La Direzione Tecnica

Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele**Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio - Tecnotest
(Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio - Eurolab (Codice interno
PP01)

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

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Pagina 1 di 1

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

Mod GT 414 - Rev 6 del 27/02/2017

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

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI
(CNR UNI 10013:1964)

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_PS2	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S2 Cl1 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	0,9620
---	---------------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato saturo	Massa del cestello immerso/picnometro saturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2	P3	γ_s
			(g)	(g)	(g)	(daN/dm ³)
S2 Cl1 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022	A	picnometro	412,56	377,80	54,70	2,64
	B	picnometro	411,54	378,50	52,02	2,64

Note:

Lo Sperimentatore Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica Studio MM s.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumenti utilizzati per la prova	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01-2)
--	---

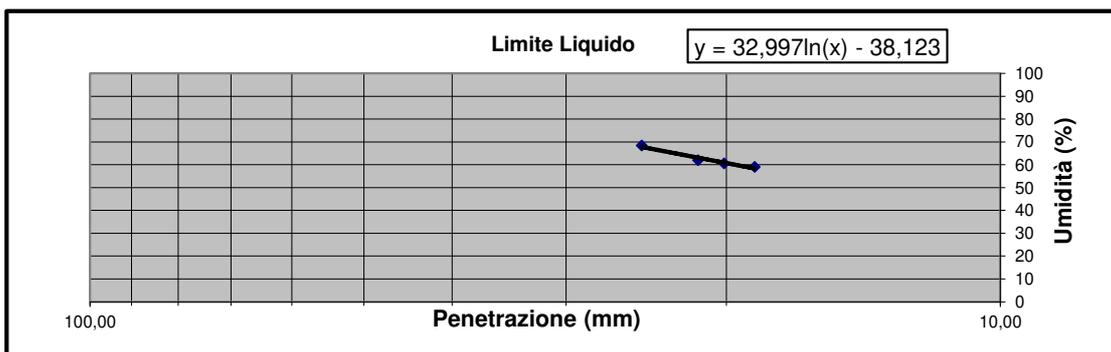
Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG
(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_LIM2	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S2 C11 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Penetrazione
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	mm
1	40,03	34,37	26,10	8,27	68,40	24,78
2	40,47	34,97	26,12	8,85	62,09	21,49
3	40,64	35,11	25,98	9,13	60,57	20,12
4	40,77	35,33	26,13	9,20	59,13	18,62



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
5	31,91	30,82	25,28	5,53	19,7
6	32,67	31,68	26,76	4,92	20,1

Limite liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
61	20	41

Note: utilizzato per la prova cono da 80g con angolo della punta di 30°	Passante % al vaglio 0,4mm	79
---	----------------------------	----

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio MM S.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	---

Strumenti utilizzati per la prova	Penetrometro per limiti di liquidità Controls (Codice interno PSD01) e attrezzatura per limite plastico (Codice interno SU02)
-----------------------------------	---



Studio MM S.r.l.

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

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

Pagina 1 di 1

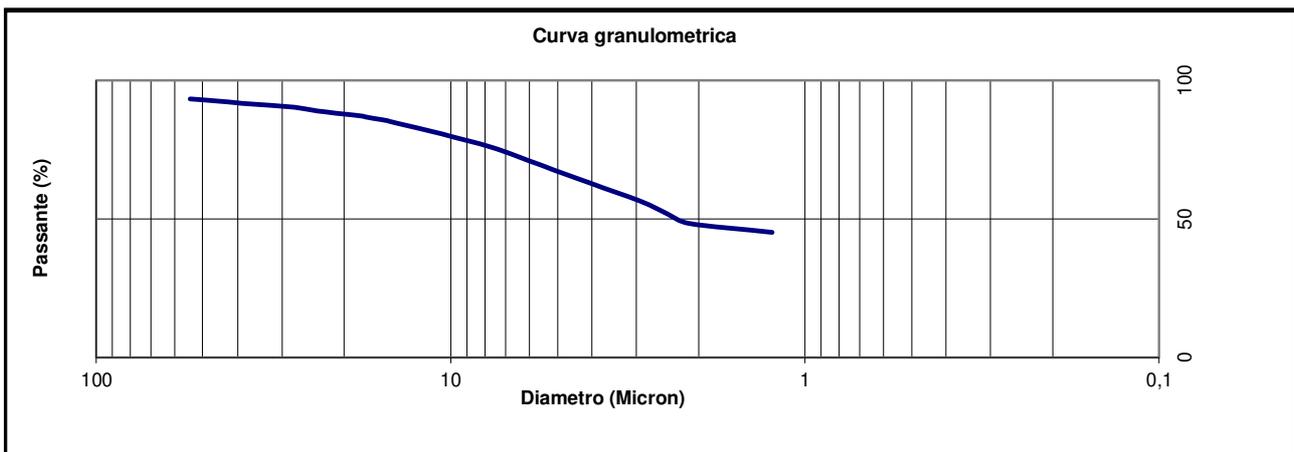
Mod GT 404.21 - Rev 0 del 27/03/2017

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2004)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_D2	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S2 C11 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Massa iniziale secca	50,0
Massa trattenuta al vaglio 0,063 mm secca	2,9
Passante %	94,1

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
54,33	93,36
38,73	91,75
27,61	90,14
22,72	88,53
19,76	87,73
17,74	86,92
16,26	86,12
15,11	85,31
14,19	84,51
10,56	80,49
7,63	75,66
5,54	69,22
4,02	62,78
2,91	56,34
2,42	51,51
2,12	48,29
1,24	45,07



Lo Sperimentatore Dott. Alex Onofri	La Direzione Tecnica Studio MM s.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	--

Strumenti utilizzati per la prova	Setaccio a rete- Tecnotest 0,063 mm (Codice interno SR63-C), Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02), Agitatore (Codice interno AG03)
--	---

**Determinazione del limite di ritiro (CNR UNI 10014:1964)**

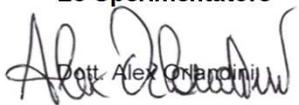
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_LR2	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S2 CI1 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

LIMITE LIQUIDO (%)	61
UMIDITA' CAMPIONE (%)	87
DENSITA' DELL'ACQUA (daN/dm ³)	0,9797

PROVINO 1		PROVINO 2	
Volume Iniziale (cm ³)	18,01	Volume Iniziale (cm ³)	19,18
Volume Finale (cm ³)	7,29	Volume Finale (cm ³)	7,39
Massa secca (g)	14,13	Massa secca (g)	15,55
Limite di ritiro 1	11	Limite di ritiro 2	11

Limite di ritiro (valore medio)	11
--	-----------

Strumenti utilizzati per la prova	Apparecchiatura per limite di ritiro (Codice LR01) Bilancia - Kern (Cod. Int. BL14)
--	--

Lo Sperimentatore  Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica  Studio MM S.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	--

Note:

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080:2011, Racc. AGI/94)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TD2	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S2 CI1 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023-16/01/2023	16/01/2023

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi*	Contenuto in acqua
	(daN/dm3)	(daN/dm3)	(%)
Provino1	1,85	2,64	31,0
Provino2	1,85	2,64	31,4
Provino3	1,84	2,64	31,0

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm3)	(h)	(mm)
1	0,981	24	1,334
2	1,961	24	1,861
3	2,942	24	2,327

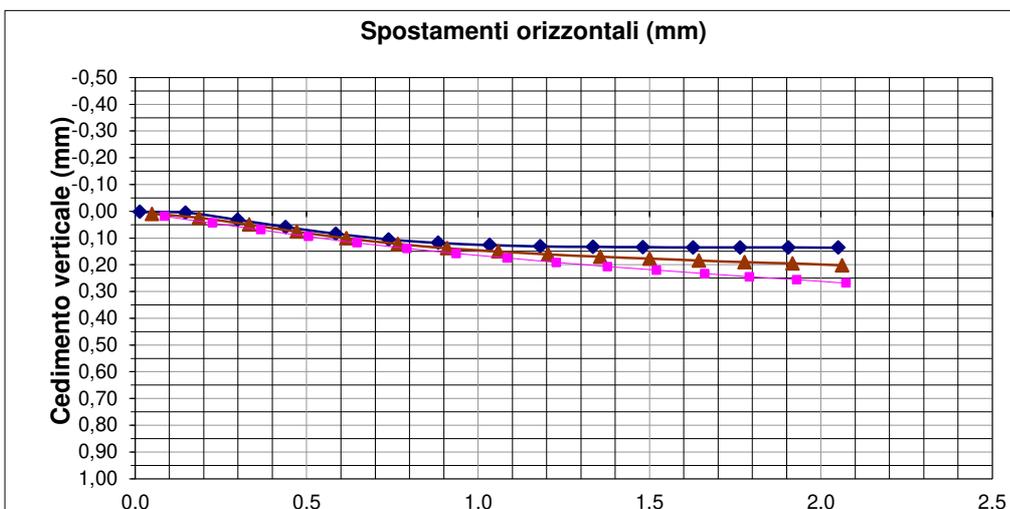
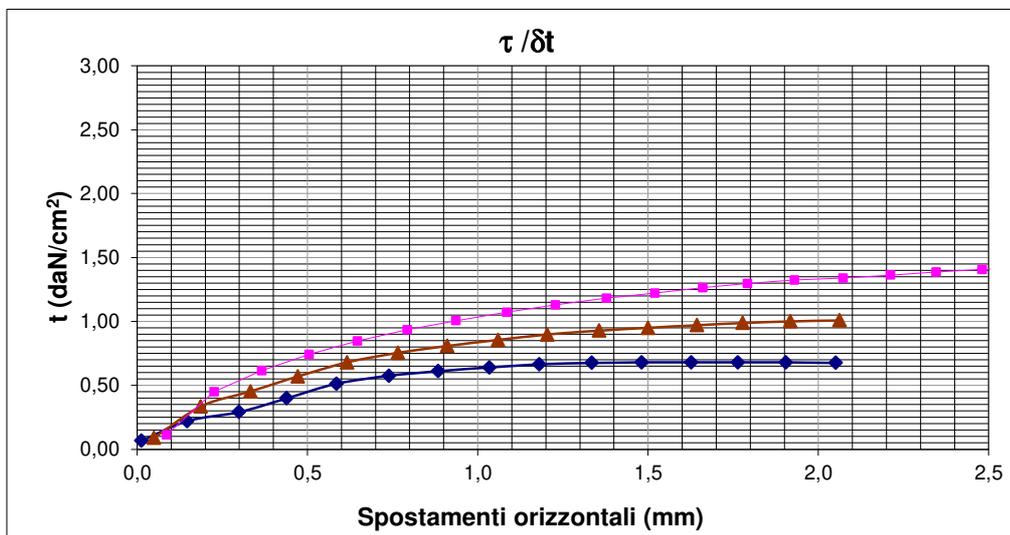


Rapporto di prova N°

SB_1437-2022_TD2

Data emissione

16/01/2023



Lo Sperimentatore

Alex Grandini
Dott. Alex Grandini

La Direzione Tecnica

Michele Mazzoni
Studio MM s.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Note:

*Valore assunto

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumenti utilizzati per la prova

Taglio diretto - Landi (Codice interno CC01-T)
Potenziometri - Leane (Codice interno PZ01-T, PZ02-T)
Apparecchiatura per prove di taglio diretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

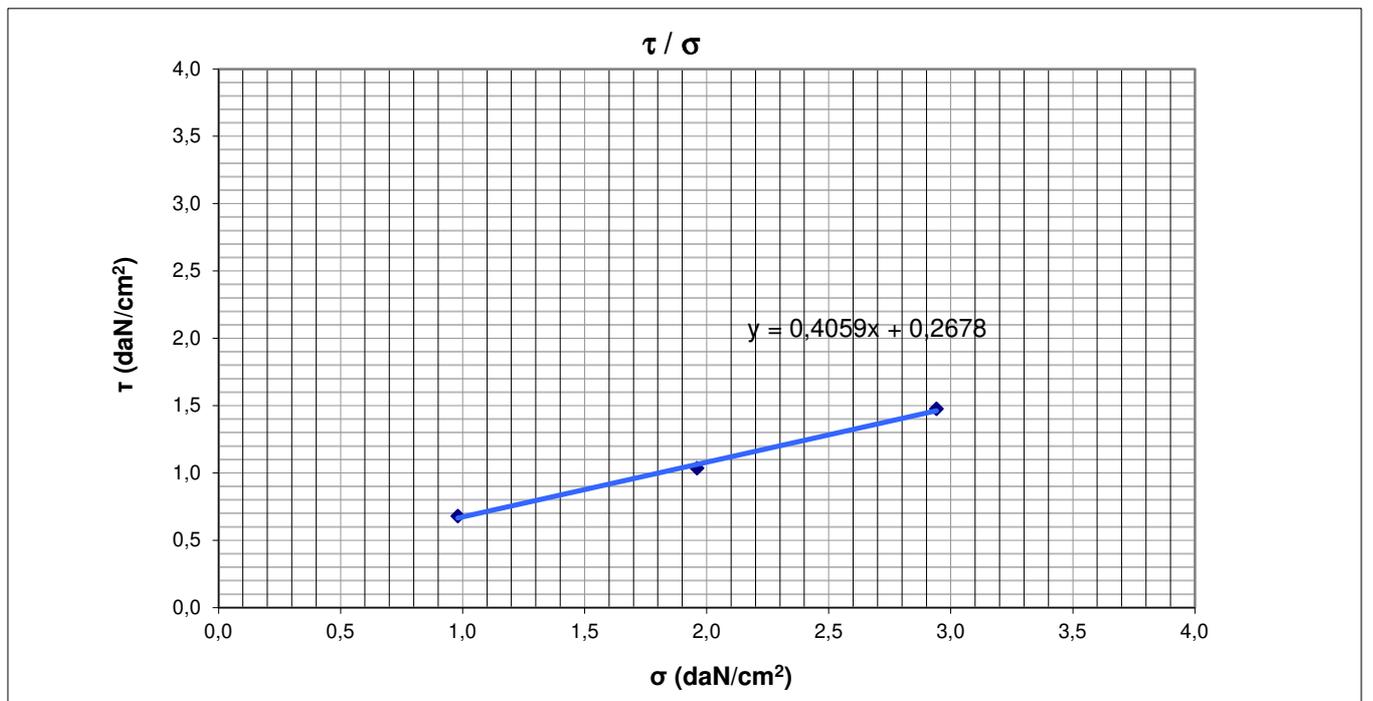
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TD2	Data emissione	16/01/2023
----------------------	------------------	----------------	------------

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

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	0,680	0,981	1,481	0,134
2	1,036	1,961	2,480	0,213
3	1,476	2,942	3,486	0,326

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	22,1
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,27



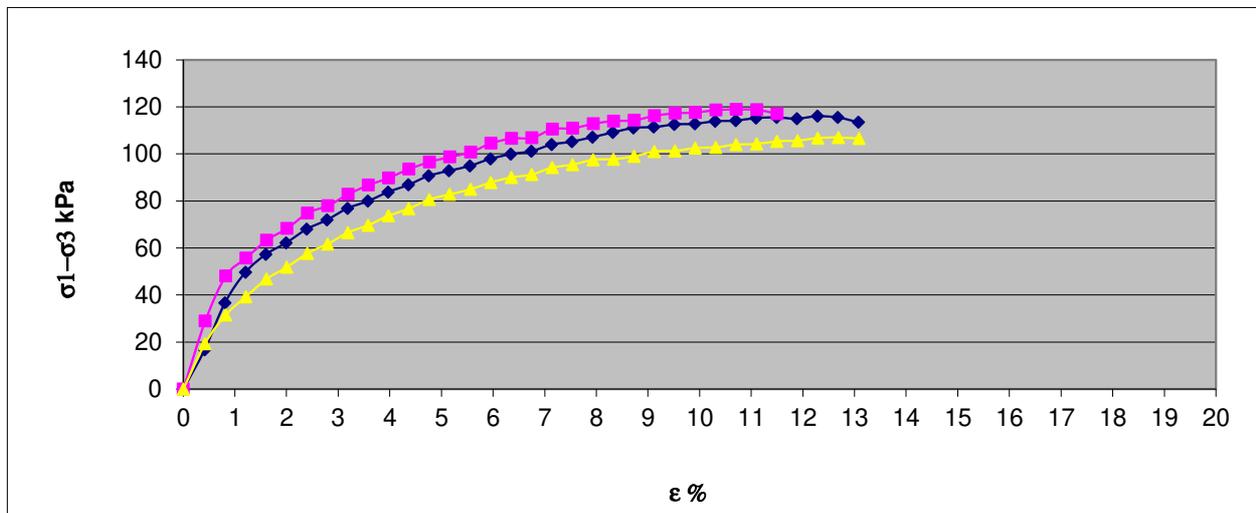
NOTE: I valori dello sforzo di taglio di picco riportati in tabella sono diagrammati in funzione dello sforzo di taglio normale applicato per la determinazione dei parametri geotecnici C' e ϕ' .
La retta blu nel grafico σ/τ rappresenta l'andamento dell'involuppo di rottura lineare nelle condizioni di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

**Prova Triassiale UU (Racc. AGI 1994)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TXUU1	Accettazione N°	1437/2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S2 C11 (10,00 - 10,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	24/01/2023	30/01/2023

CONDIZIONI INIZIALI

Peso dell'unità di volume (daN/dm ³)	Peso specifico dei grani (ρ_g) (daN/dm ³)	Contenuto in acqua (%)	Indice dei vuoti	Porosità (%)	Grado di saturazione (%)
1,85	2,64	31,4	0,88	46,7	96
1,85	2,64	31,7	0,88	46,8	97
1,84	2,64	32,2	0,90	47,3	97



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Studio MM s.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

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

NOTE:

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

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Pagina 2 di 4

Mod.GT_418.1 - rev 3 del 03/11/2015

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

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

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TXUU1	Accettazione N°	1437/2022
----------------------	--------------------	-----------------	-----------

Provino n°	1
------------	---

σ_3 (kPa)	100
------------------	-----

Forza (kN)	misure (mm)	ϵ	A' mmq	$\sigma_1-\sigma_3$	ϵ %
0	0	0,0000	1133,54	0,00	0,00
0,019	0,311	0,0041	1138,20	16,69	0,41
0,042	0,613	0,0081	1142,76	36,75	0,81
0,057	0,912	0,0120	1147,31	49,68	1,20
0,066	1,214	0,0160	1151,94	57,29	1,60
0,072	1,513	0,0199	1156,56	62,25	1,99
0,079	1,814	0,0239	1161,26	68,03	2,39
0,084	2,112	0,0278	1165,94	72,04	2,78
0,090	2,414	0,0318	1170,73	76,88	3,18
0,094	2,713	0,0357	1175,50	79,97	3,57
0,099	3,011	0,0396	1180,30	83,88	3,96
0,103	3,31	0,0436	1185,16	86,91	4,36
0,108	3,612	0,0475	1190,10	90,75	4,75
0,111	3,91	0,0514	1195,02	92,89	5,14
0,114	4,218	0,0555	1200,15	94,99	5,55
0,118	4,518	0,0594	1205,19	97,91	5,94
0,121	4,819	0,0634	1210,28	99,98	6,34
0,123	5,119	0,0674	1215,40	101,20	6,74
0,127	5,42	0,0713	1220,59	104,05	7,13
0,129	5,72	0,0753	1225,80	105,24	7,53
0,132	6,021	0,0792	1231,07	107,22	7,92
0,135	6,322	0,0832	1236,39	109,19	8,32
0,138	6,623	0,0871	1241,75	111,13	8,71
0,139	6,924	0,0911	1247,16	111,45	9,11
0,141	7,225	0,0951	1252,62	112,56	9,51
0,142	7,526	0,0990	1258,13	112,87	9,90
0,144	7,827	0,1030	1263,68	113,95	10,30
0,145	8,128	0,1069	1269,29	114,24	10,69
0,147	8,429	0,1109	1274,94	115,30	11,09
0,148	8,73	0,1149	1280,65	115,57	11,49
0,148	9,031	0,1188	1286,40	115,05	11,88
0,150	9,332	0,1228	1292,21	116,08	12,28
0,150	9,633	0,1268	1298,07	115,56	12,68
0,148	9,934	0,1307	1303,98	113,50	13,07

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

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Pagina 3 di 4

Mod.GT_418.1 - rev 3 del 03/11/2015

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

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

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TXUU1	Accettazione N°	1437/2022
----------------------	--------------------	-----------------	-----------

Provino n°	2
------------	---

σ_3 (kPa)	200
------------------	-----

Forza (kN)	misure (mm)	ϵ	A' mmq	$\sigma_1-\sigma_3$	ϵ %
0	0	0,00	1133,54	0,00	0,00
0,033	0,324	0,00	1138,39	28,99	0,43
0,055	0,626	0,01	1142,95	48,12	0,82
0,064	0,925	0,01	1147,51	55,77	1,22
0,073	1,227	0,02	1152,14	63,36	1,61
0,079	1,526	0,02	1156,77	68,29	2,01
0,087	1,827	0,02	1161,46	74,91	2,40
0,091	2,125	0,03	1166,15	78,03	2,80
0,097	2,427	0,03	1170,93	82,84	3,19
0,102	2,726	0,04	1175,71	86,76	3,59
0,106	3,024	0,04	1180,51	89,79	3,98
0,111	3,323	0,04	1185,37	93,64	4,37
0,115	3,625	0,05	1190,31	96,61	4,77
0,118	3,923	0,05	1195,24	98,73	5,16
0,121	4,231	0,06	1200,37	100,80	5,57
0,126	4,531	0,06	1205,40	104,53	5,96
0,129	4,832	0,06	1210,50	106,57	6,36
0,130	5,132	0,07	1215,63	106,94	6,75
0,135	5,433	0,07	1220,81	110,58	7,15
0,136	5,733	0,08	1226,02	110,93	7,54
0,139	6,034	0,08	1231,30	112,89	7,94
0,141	6,335	0,08	1236,62	114,02	8,34
0,142	6,636	0,09	1241,98	114,33	8,73
0,145	6,937	0,09	1247,40	116,24	9,13
0,147	7,238	0,10	1252,86	117,33	9,52
0,148	7,539	0,10	1258,37	117,61	9,92
0,150	7,84	0,10	1263,92	118,68	10,32
0,151	8,141	0,11	1269,53	118,94	10,71
0,152	8,442	0,11	1275,19	118,81	11,11
0,150	8,743	0,12	1280,89	117,11	11,50

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

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Pagina 4 di 4

Mod.GT_418.1 - rev 3 del 03/11/2015

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

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

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TXUU1	Accettazione N°	1437/2022
----------------------	--------------------	-----------------	-----------

Provino n°	3
------------	---

σ_3 (kPa)	300
------------------	-----

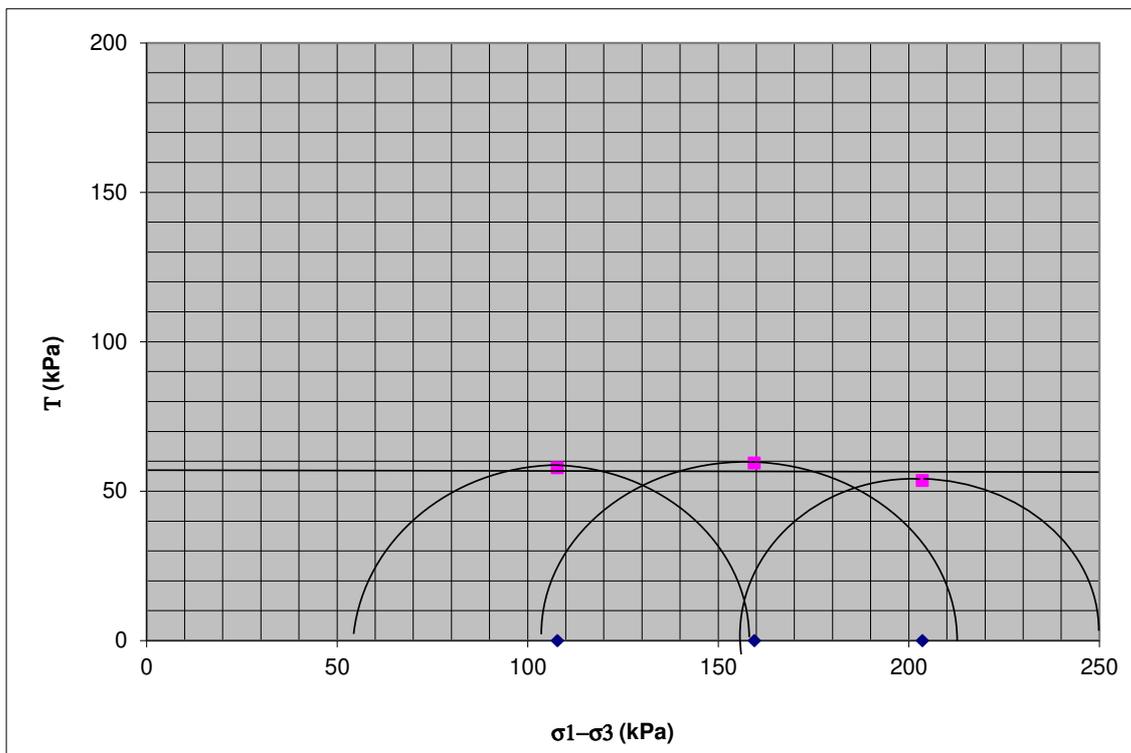
Forza (kN)	misure (mm)	ϵ	A' mmq	$\sigma_1 - \sigma_3$	ϵ %
0,00	0,000	0,00	1133,54	0,00	0,00
0,022	0,319	0,00	1138,32	19,33	0,42
0,036	0,621	0,01	1142,88	31,50	0,82
0,045	0,920	0,01	1147,43	39,22	1,21
0,054	1,222	0,02	1152,06	46,87	1,61
0,060	1,521	0,02	1156,69	51,87	2,00
0,067	1,822	0,02	1161,38	57,69	2,40
0,072	2,120	0,03	1166,07	61,75	2,79
0,078	2,422	0,03	1170,85	66,62	3,19
0,082	2,721	0,04	1175,63	69,75	3,58
0,087	3,019	0,04	1180,43	73,70	3,97
0,091	3,318	0,04	1185,29	76,77	4,37
0,096	3,620	0,05	1190,23	80,66	4,76
0,099	3,918	0,05	1195,15	82,83	5,16
0,102	4,226	0,06	1200,28	84,98	5,56
0,106	4,526	0,06	1205,32	87,94	5,96
0,109	4,827	0,06	1210,42	90,05	6,35
0,111	5,127	0,07	1215,54	91,32	6,75
0,115	5,428	0,07	1220,73	94,21	7,14
0,117	5,728	0,08	1225,94	95,44	7,54
0,120	6,029	0,08	1231,21	97,47	7,93
0,121	6,330	0,08	1236,53	97,85	8,33
0,123	6,631	0,09	1241,90	99,04	8,73
0,126	6,932	0,09	1247,31	101,02	9,12
0,127	7,233	0,10	1252,77	101,38	9,52
0,129	7,534	0,10	1258,27	102,52	9,91
0,130	7,835	0,10	1263,83	102,86	10,31
0,132	8,136	0,11	1269,44	103,98	10,71
0,133	8,437	0,11	1275,09	104,31	11,10
0,135	8,738	0,11	1280,80	105,40	11,50
0,136	9,039	0,12	1286,56	105,71	11,89
0,138	9,340	0,12	1292,36	106,78	12,29
0,139	9,641	0,13	1298,23	107,07	12,69
0,139	9,942	0,13	1304,14	106,58	13,08

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TXUU1	Data emissione	30/01/2023
-----------------------------	--------------------	-----------------------	------------

CONDIZIONI DI ROTTURA

Provino	σ_3	$\sigma_1 - \sigma_3$	Deformazione normale
	(kPa)	(kPa)	%
1	100	115,57	11,49
2	200	118,94	10,71
3	300	107,07	12,69



Coesione non drenata (kPa)

56,9

NOTE:

**APERTURA CAMPIONE INDISTURBATO**

(Racc. A.G.I. 1977)

		Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S3 CI1 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023	30/01/2023

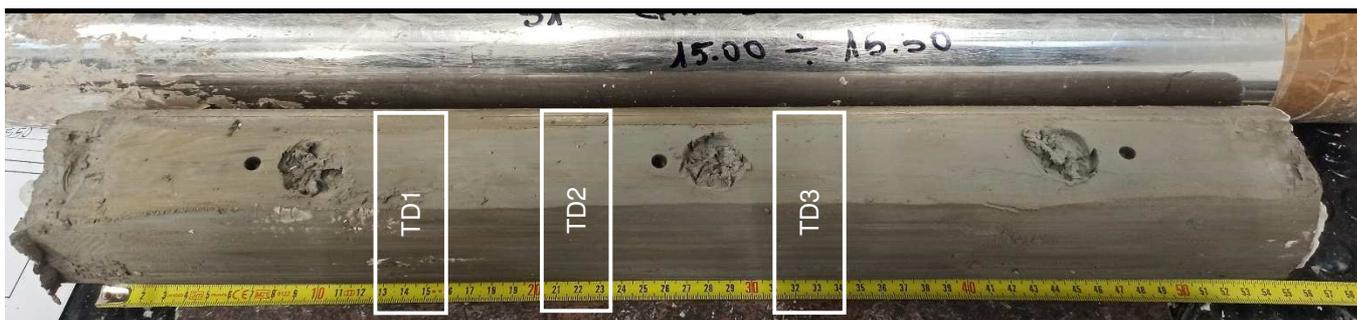
DESCRIZIONE

Limo argilloso grigio chiaro a consistenza plastica (IC=0,71)

Classificazione del campione (Racc.A.G.I. 1977): Q5.

Lunghezza totale carota: 53 cm

Resistenza alla penetrazione (pocket penetrometer)				Resistenza al taglio non drenata cu (vane test)			
Valori (daN/cm ²)	3,4	2,8	2,0	Valori (daN/cm ²)	1,7	1,4	1,0
Posizione (cm da tetto carota)	9	27	46	Posizione (cm da tetto carota)	12	29	43



Particolari del campione e delle fasi analitiche

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Onlandini

La Direzione Tecnica

Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele**Strumentazione utilizzata per la prova**Scissometro da Laboratorio - Tecnotest
(Codice interno SC01)
Penetrometro da Laboratorio - Eurolab (Codice interno
PP01)

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

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

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

Pagina 1 di 1

Mod GT 414 - Rev 6 del 27/02/2017

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

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI
(CNR UNI 10013:1964)

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_PS3	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S3 Cl1 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Peso dell'unità di volume dell'acqua γ_w (daN/dm ³)	0,9620
---	---------------

Campione	Identificazione campione	Metodo utilizzato	Massa del cestello/picnometro contenenti il campione di aggregato saturo	Massa del cestello immerso/picnometro saturo d'acqua, privi del campione	Massa secca	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
			P1	P2	P3	γ_s
			(g)	(g)	(g)	(daN/dm ³)
S3 Cl1 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022	A	picnometro	410,66	377,80	51,26	2,68
	B	picnometro	411,96	378,50	52,15	2,68

Note:

Lo Sperimentatore  Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica Studio MM s.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali  Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	---

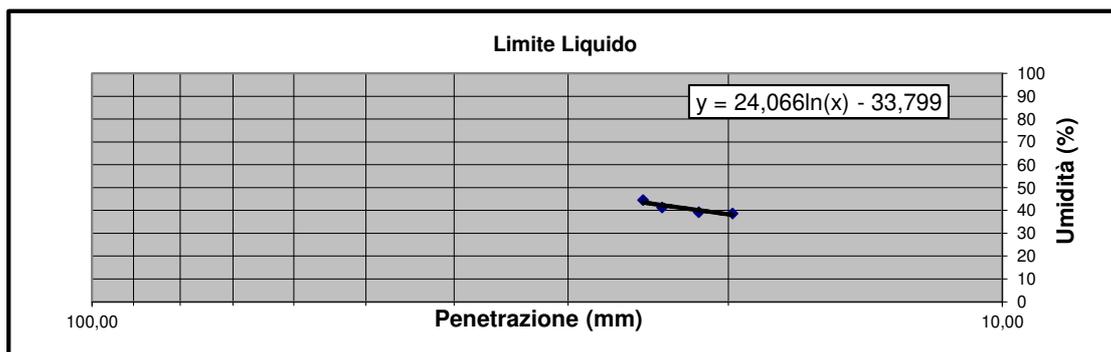
Strumenti utilizzati per la prova	Apparecchiature per massa volumica Picnometro Tecnotest (Codice interno MP01-2)
--	---

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

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG
 (UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_LIM3	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S3 C11 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Penetrazione
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	mm
1	40,14	35,31	24,47	10,84	44,54	24,82
2	40,39	36,21	26,11	10,10	41,38	23,65
3	40,54	36,33	25,62	10,71	39,31	21,56
4	40,41	36,47	26,31	10,16	38,74	19,79



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
5	30,15	29,45	25,49	3,97	17,6
6	33,15	32,09	25,78	6,31	16,8

Limite liquido	Limite Plastico	Indice Plastico
%	%	%
38	17	21

Note: utilizzato per la prova cono da 80g con angolo della punta di 30°	Passante % al vaglio 0,4mm	79
---	----------------------------	----

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio MM S.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	---

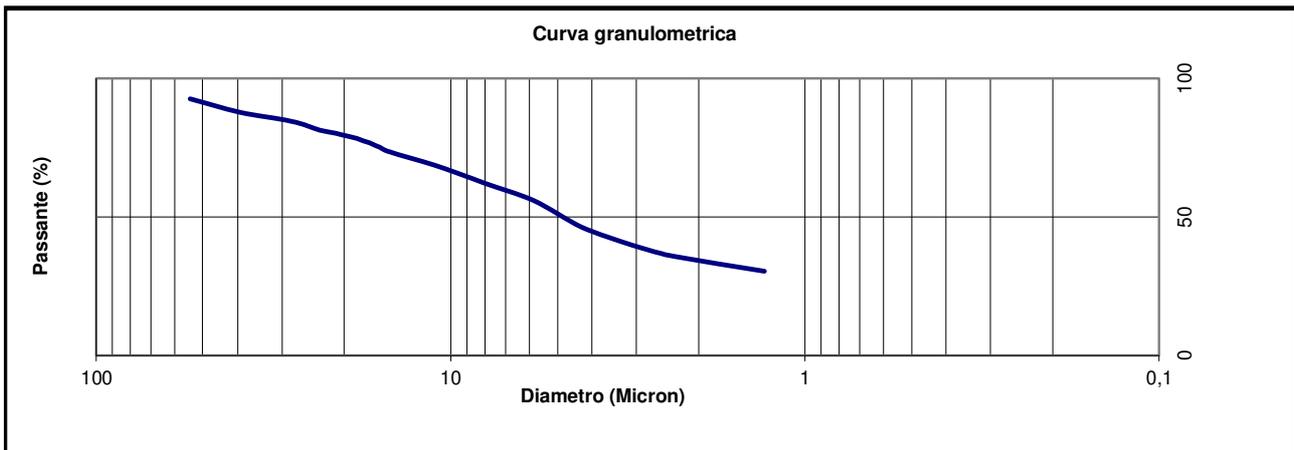
Strumenti utilizzati per la prova	Penetrometro per limiti di liquidità Controls (Codice interno PSD01) e attrezzatura per limite plastico (Codice interno SU02)
-----------------------------------	---

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2004)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_D3	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S3 Cl1 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

Massa iniziale secca	50,0
Massa trattenuta al vaglio 0,063 mm secca	3,0
Passante %	94,0

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
54,33	92,52
39,36	87,74
28,27	84,55
23,43	81,35
20,44	79,76
18,42	78,16
16,93	76,57
15,79	74,97
14,87	73,38
11,09	68,59
8,04	62,21
5,83	55,83
4,27	46,26
3,09	39,88
2,55	36,69
2,22	35,09
1,30	30,31



Lo Sperimentatore Dott. Alex Onofri	La Direzione Tecnica Studio MM s.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	--

Strumenti utilizzati per la prova	Setaccio a rete- Tecnotest 0,063 mm (Codice interno SR63-C), Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02), Agitatore (Codice interno AG03)
--	---

**Determinazione del limite di ritiro (CNR UNI 10014:1964)**

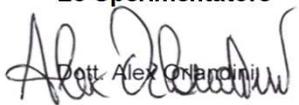
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_LR3	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S3 CI1 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	12/01/2023	12/01/2023

LIMITE LIQUIDO (%)	38
UMIDITA' CAMPIONE (%)	61
DENSITA' DELL'ACQUA (daN/dm ³)	0,9797

PROVINO 1		PROVINO 2	
Volume Iniziale (cm ³)	18,21	Volume Iniziale (cm ³)	17,71
Volume Finale (cm ³)	9,58	Volume Finale (cm ³)	9,27
Massa secca (g)	18,41	Massa secca (g)	17,48
Limite di ritiro 1	14	Limite di ritiro 2	13

Limite di ritiro (valore medio)	14
--	-----------

Strumenti utilizzati per la prova	Apparecchiatura per limite di ritiro (Codice LR01) Bilancia - Kern (Cod. Int. BL14)
--	--

Lo Sperimentatore  Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica  Studio MM S.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
---	--

Note:

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080:2011, Racc. AGI/94)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TD3	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S3 CI1 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	17/01/2023-24/01/2023	24/01/2023

CONDIZIONI INIZIALI

Campione	Peso dell'unità di volume	Peso dell'unità di volume dei granuli solidi*	Contenuto in acqua
	(daN/dm3)	(daN/dm3)	(%)
Provino1	1,98	2,68	22,2
Provino2	1,99	2,68	21,8
Provino3	1,99	2,68	21,9

CONSOLIDAZIONE

Provino	Tensione Verticale	Tempo di Consolidazione	Cedimento Finale
	(daN/cm3)	(h)	(mm)
1	1,961	24	1,334
2	2,942	24	1,861
3	3,923	24	2,327

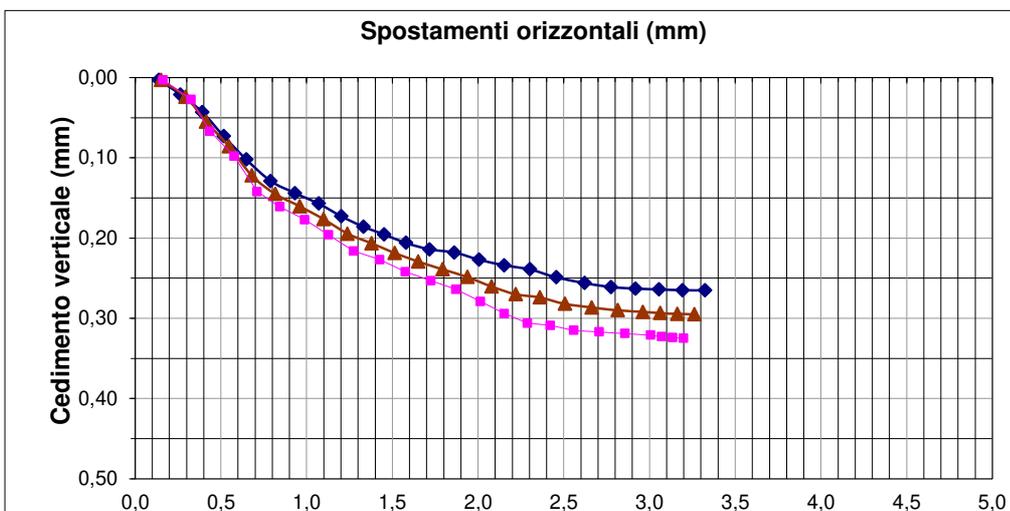
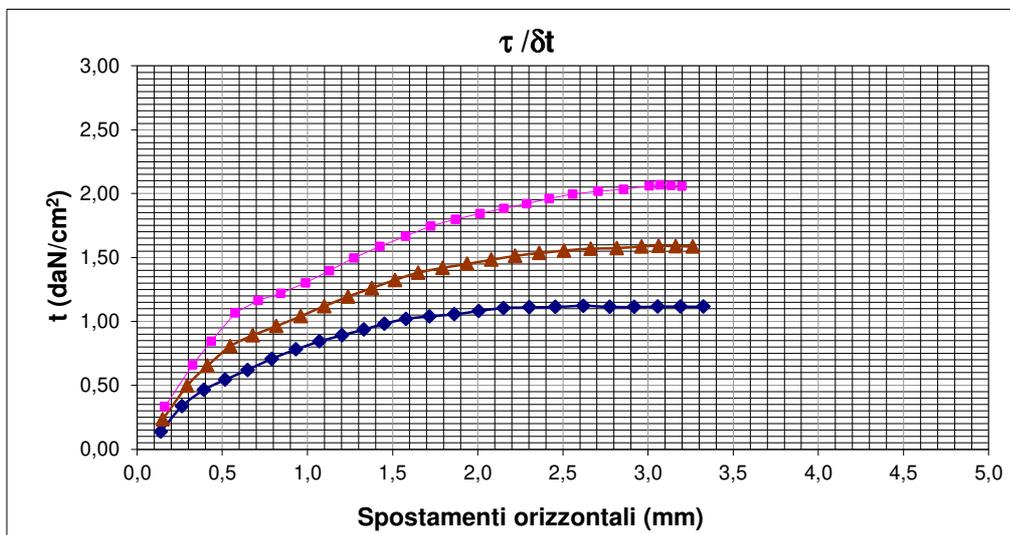


Rapporto di prova N°

SB_1437-2022_TD3

Data emissione

24/01/2023



Lo Sperimentatore

Alex Grandini
Dott. Alex Grandini

La Direzione Tecnica

Michele Mazzoni
Studio MM s.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Note:

*Valore assunto

Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

Strumenti utilizzati per la prova

Taglio diretto - Landi (Codice interno CC01-T)
Potenziometri - Leane (Codice interno PZ01-T, PZ02-T)
Apparecchiatura per prove di taglio diretto e mat. Accessorio
(Codice interno TD01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

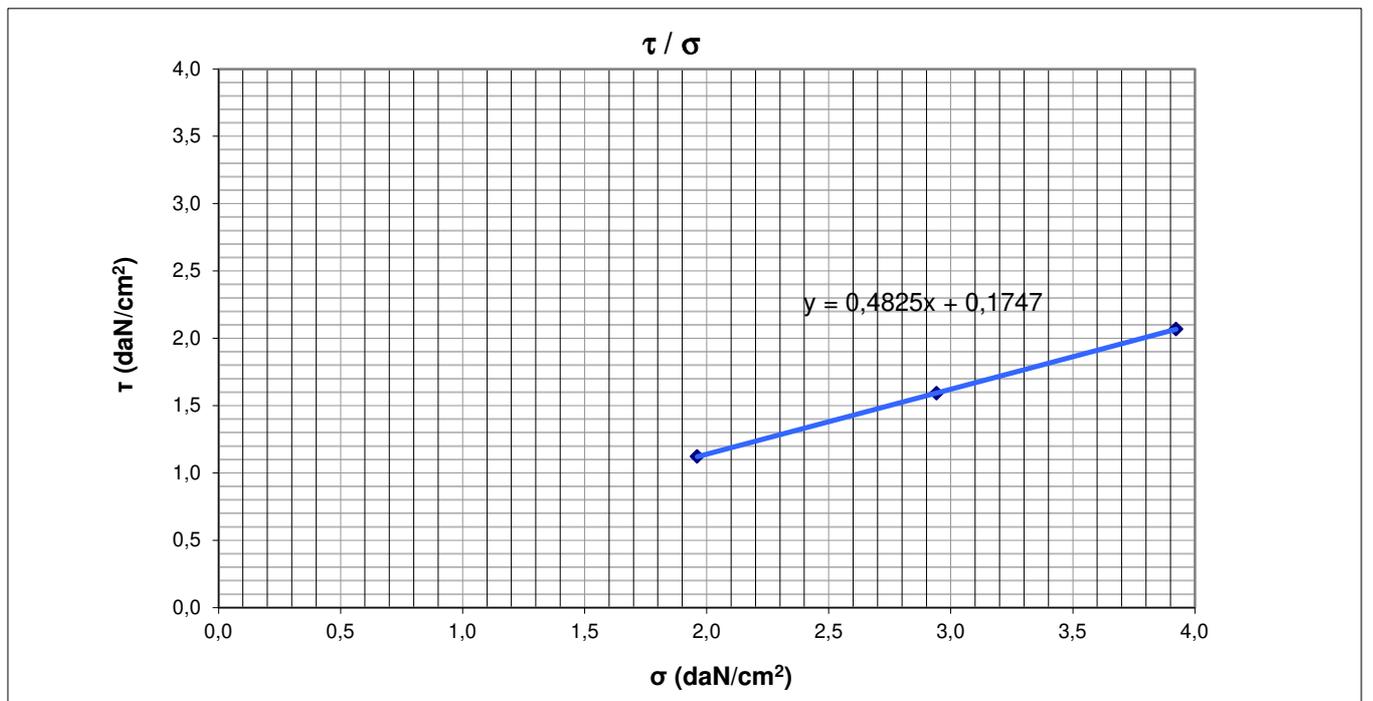
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_TD3	Data emissione	24/01/2023
----------------------	------------------	----------------	------------

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

ROTTURA

Provino	Sforzo di Taglio	Sforzo normale	Deformazione trasversale	Deformazione normale
	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)	(mm)	(mm)
1	1,122	1,961	2,621	0,256
2	1,592	2,942	3,064	0,294
3	2,068	3,923	3,071	0,323

ANGOLO DI ATTRITO ϕ'	(gradi)	25,8
COESIONE C'	(daN/cm ²)	0,17



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



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

**PROVA EDOMETRICA
(ASTM D2435:2011)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO2	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione indisturbato		
Identificazione campione	S3 Cl1 (15,00 - 15,50m) del 06/12/2022		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023 - 23/01/2023	27/01/2023

CONDIZIONI INIZIALI

Peso umido dell'unità di volume (daN/dm ³)	Peso di volume dei granuli solidi (daN/dm ³)	Contenuto in acqua (%)	Porosità (%)	Indice dei vuoti iniziale e₀	Grado di saturazione iniziale (%)
2,00	2,68	22,9	39,2	0,64	97

CONSOLIDAZIONE

Tensione Verticale (K Pa)	Cedimento (mm)	Indice dei vuoti e
25	0,135	0,633
50	0,248	0,624
100	0,472	0,606
200	0,810	0,578
400	1,247	0,542
800	1,812	0,495
1600	2,499	0,439
3200	3,232	0,379
800	2,985	0,399
200	2,598	0,431
50	2,230	0,461

CONDIZIONI FINALI

Peso secco dell'unità di volume (daN/dm ³)	Peso di volume dei granuli solidi (daN/dm ³)	Contenuto in acqua (%)	Porosità (%)	Indice dei vuoti finale e	Grado di saturazione finale (%)
1,83	2,68	16,8	31,6	0,46	100

Note:



Rapporto di prova N°

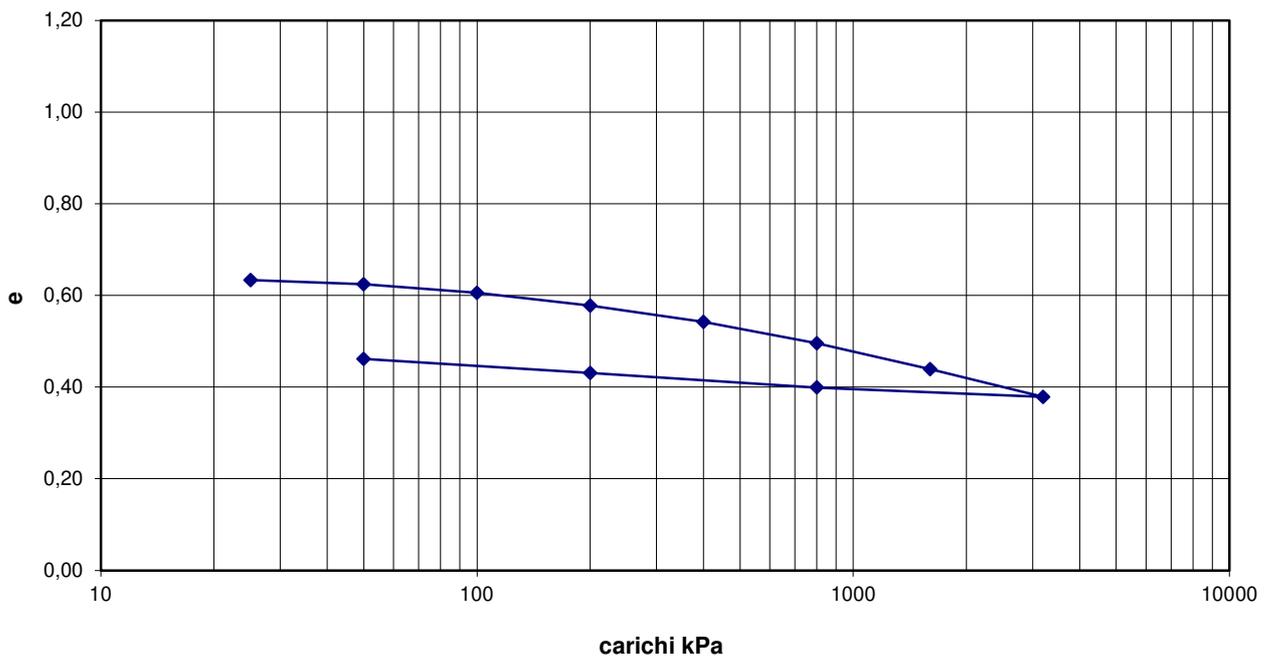
SB_1437-2022_EDO2

Data emissione

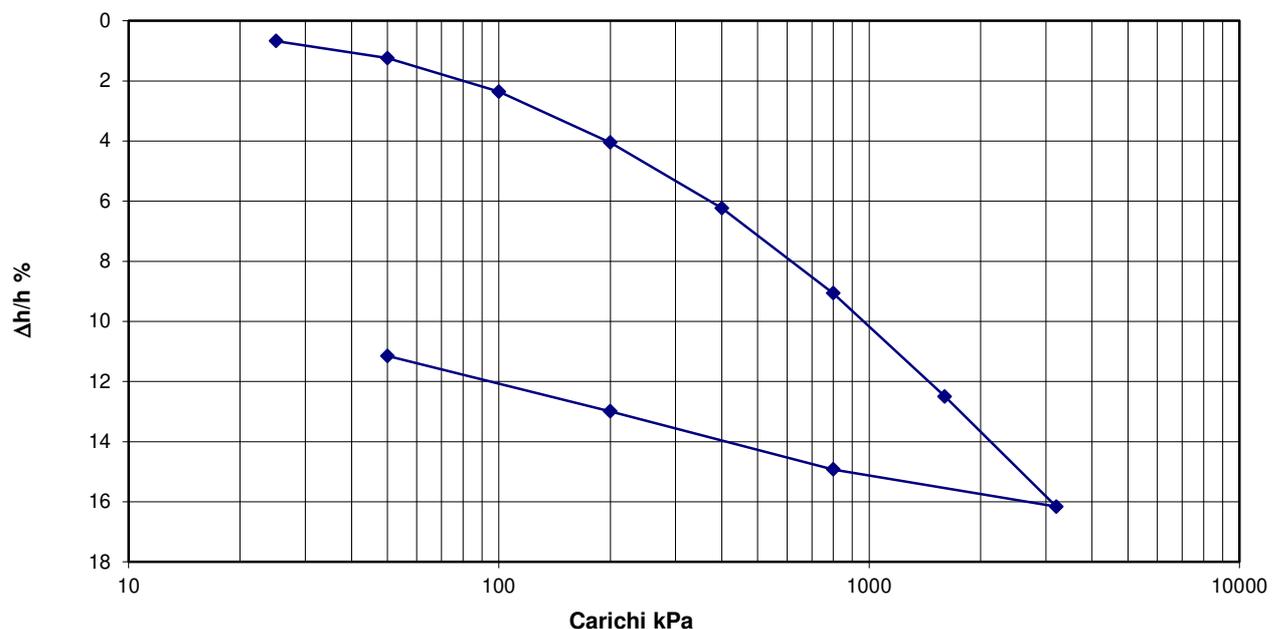
27/01/2023

Parametri Edometrici

Carichi-indice dei vuoti



Carichi- $\Delta h/h$



Rapporto di prova N°

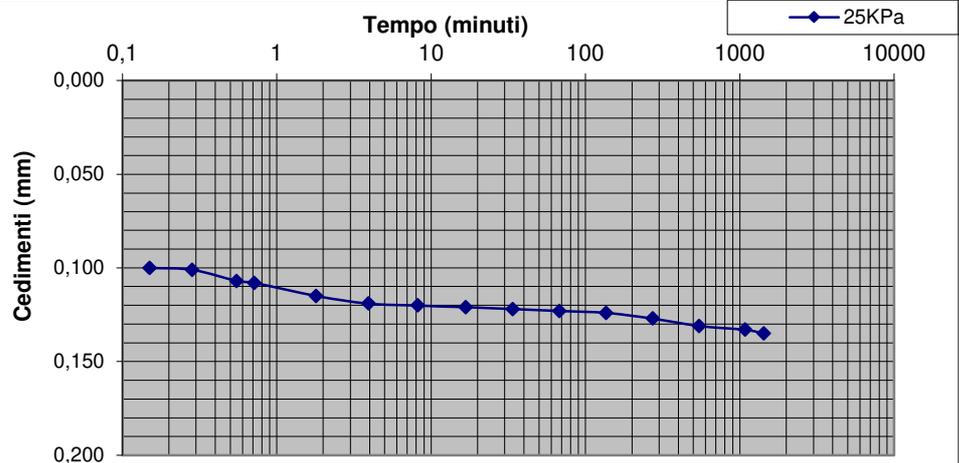
SB_1437-2022_EDO2

Data esecuzione prova

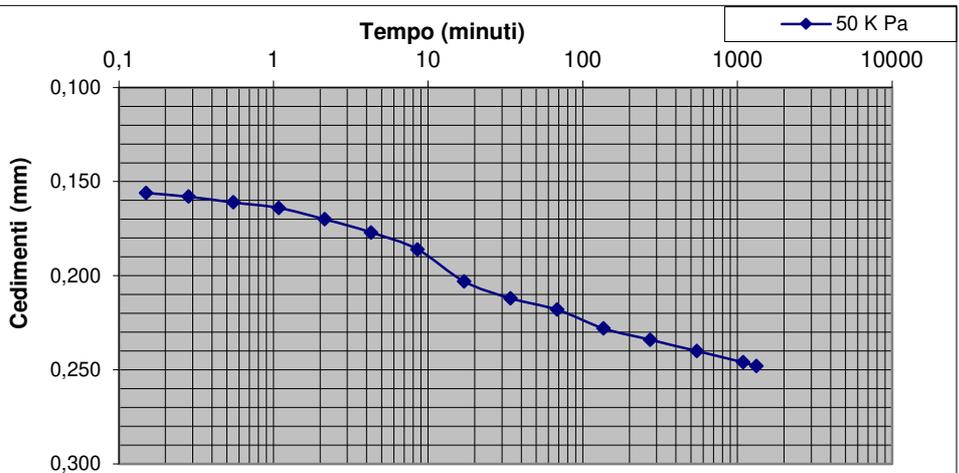
27/01/2023

Grafici Tempi- Cedimenti

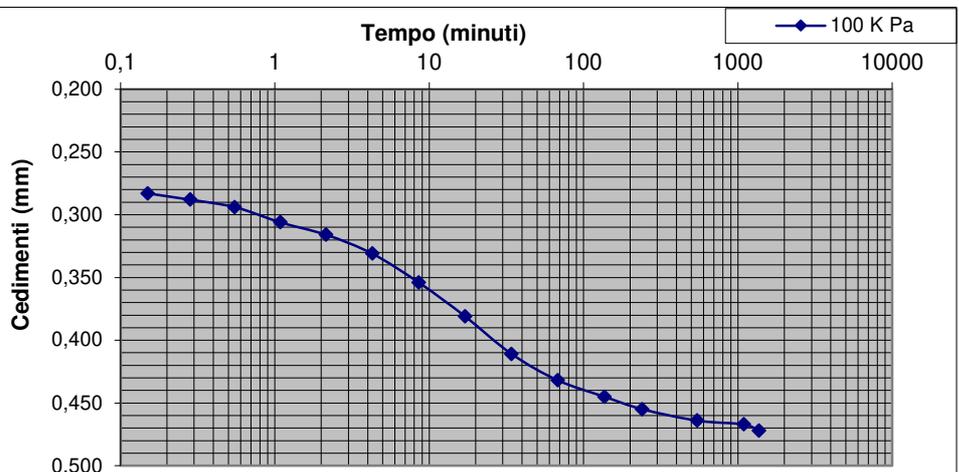
Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,1	9
0,101	17
0,107	33
0,108	43
0,115	108
0,119	236
0,12	492
0,121	1004
0,122	2028
0,123	4076
0,124	8172
0,127	16364
0,131	32748
0,133	64942
0,135	85745


Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,156	9
0,158	17
0,161	33
0,164	65
0,170	129
0,177	257
0,186	513
0,203	1025
0,212	2050
0,218	4098
0,228	8194
0,234	16386
0,240	32770
0,246	65538
0,248	79638


Note:

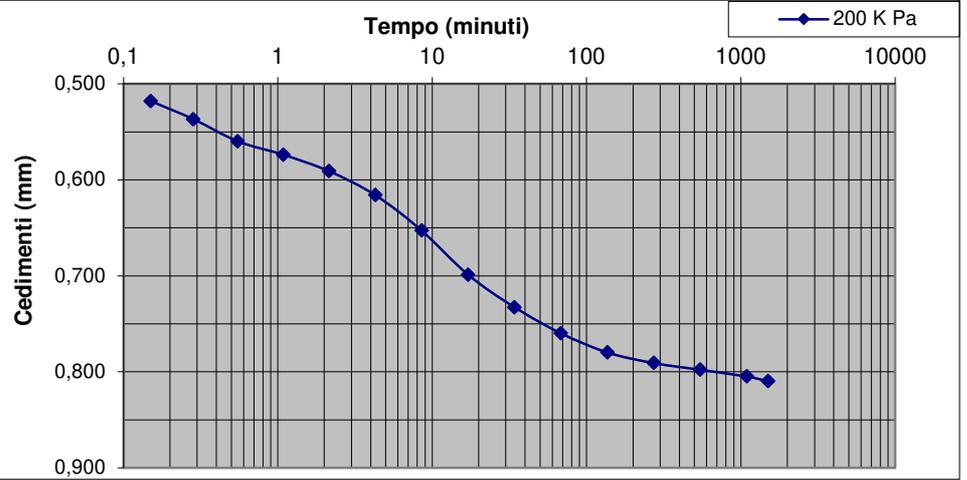
Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,283	9
0,288	17
0,294	33
0,306	65
0,316	129
0,331	257
0,354	513
0,381	1025
0,411	2049
0,432	4097
0,445	8193
0,455	16385
0,464	32769
0,467	65537
0,472	82405


Note:



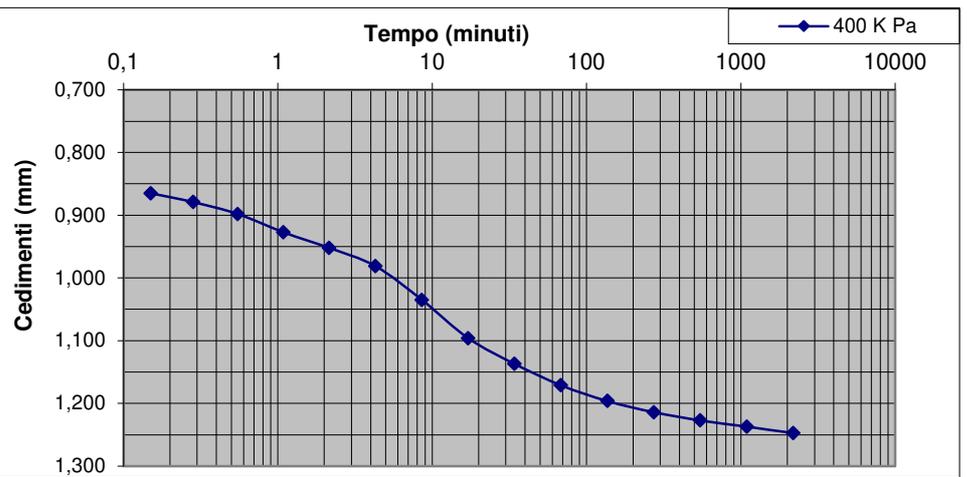
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO2	Data esecuzione prova	27/01/2023
-----------------------------	-------------------	------------------------------	------------

Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,518	9
0,537	17
0,560	33
0,574	65
0,591	129
0,616	257
0,653	513
0,699	1025
0,733	2049
0,760	4097
0,780	8193
0,791	16385
0,798	32769
0,805	65537
0,810	90202



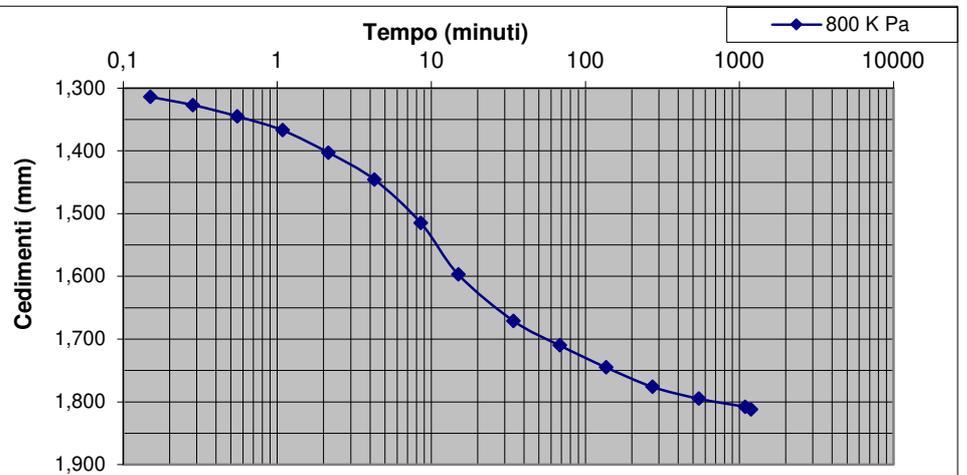
Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
0,865	9
0,879	17
0,898	33
0,927	65
0,952	129
0,981	257
1,035	514
1,096	1026
1,137	2050
1,171	4098
1,196	8194
1,214	16386
1,227	32770
1,237	65538
1,247	131074



Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
1,314	9
1,327	17
1,345	33
1,367	65
1,403	129
1,446	257
1,515	513
1,597	1025
1,671	2049
1,710	4097
1,745	8193
1,776	16385
1,795	32769
1,808	65537
1,812	71602



Note:

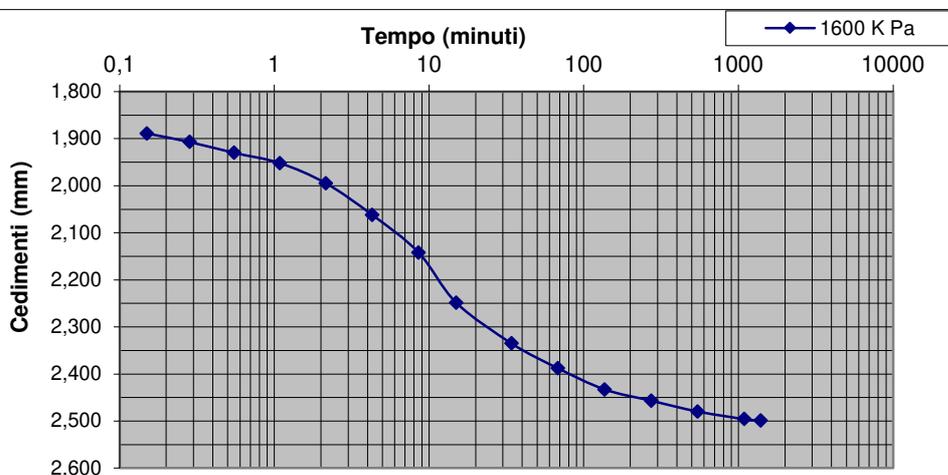
Rapporto di prova N°

SB_1437-2022_EDO2

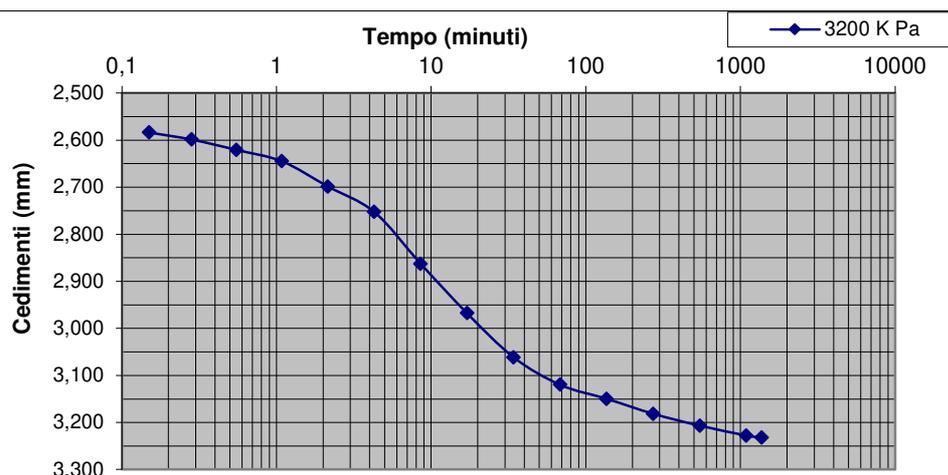
Data esecuzione prova

27/01/2023

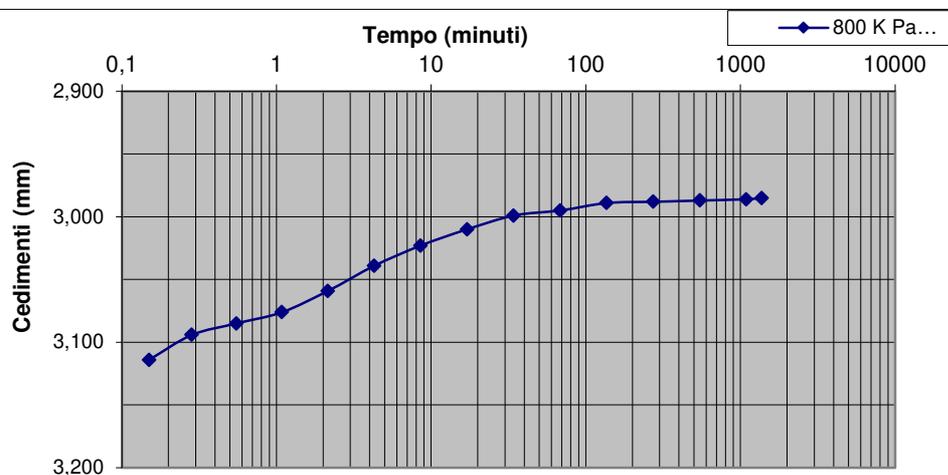
Cedimenti (mm)	tempi (s)
1,889	9
1,907	17
1,930	33
1,952	65
1,995	129
2,062	257
2,142	513
2,249	1025
2,335	2049
2,388	4097
2,433	8193
2,457	16385
2,480	32769
2,496	65537
2,499	83673


Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
2,584	9
2,599	17
2,621	33
2,645	65
2,699	129
2,753	257
2,863	513
2,968	1025
3,062	2049
3,120	4097
3,150	8193
3,182	16385
3,207	32769
3,228	65537
3,232	82521


Note:

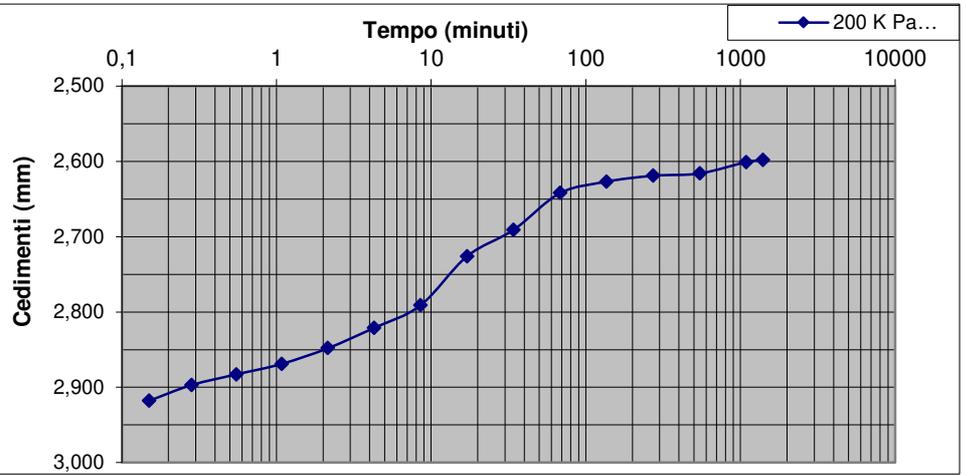
Cedimenti (mm)	tempi (s)
3,114	9
3,094	17
3,085	33
3,076	65
3,059	129
3,039	257
3,023	513
3,010	1025
2,999	2049
2,995	4097
2,989	8193
2,988	16385
2,987	32769
2,986	65537
2,985	82521


Note:



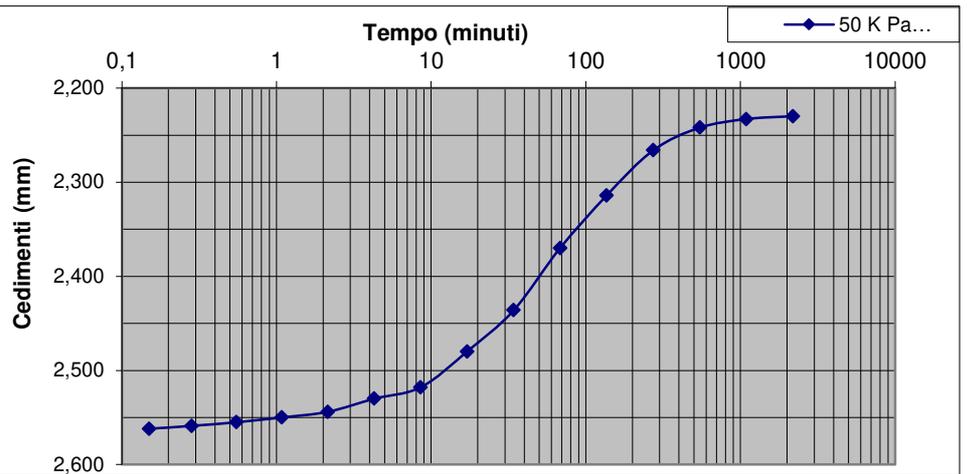
Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO2	Data esecuzione prova	27/01/2023
-----------------------------	-------------------	------------------------------	------------

Cedimenti (mm)	tempi (s)
2,918	9
2,897	17
2,883	33
2,869	65
2,848	129
2,821	257
2,791	513
2,726	1025
2,691	2049
2,642	4097
2,627	8193
2,619	16385
2,616	32769
2,601	65538
2,598	84136



Note:

Cedimenti (mm)	tempi (s)
2,562	9
2,559	17
2,555	33
2,550	65
2,544	129
2,530	257
2,518	513
2,480	1025
2,436	2049
2,370	4097
2,314	8193
2,266	16385
2,242	32769
2,233	65537
2,230	131073



Note:

Lo Sperimentatore Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica Studio MM s.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumentazione utilizzata per la prova	Edometro - Tecnotest (Codice interno EDO2) Potenziometri - Leane/Matest (Codice interno PZ05-T)
---	--

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL RAPPORTO DI PROVA:

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022_EDO2	Data emissione	27/01/2023
-----------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------

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

Tensione Verticale	Cedimento	Indice dei vuoti	Coeff. cons. volumetrica	Coeff. compr. Volumetrica	Modulo edometrico	Coeff. di permeabilità
-	-	e	cv	mv	E	K
K Pa	(mm)	-	(cm ² /s)	(g/cm ²) ⁻¹	(g/cm ²)	(m/s)
25	0,135	0,633	-	2,7E-05	37512	-
50	0,248	0,624	6,6E-04	2,2E-05	44560	1,5E-10
100	0,472	0,606	6,6E-04	2,2E-05	44448	1,5E-10
200	0,81	0,578	8,2E-04	1,7E-05	57894	1,4E-10
400	1,247	0,542	9,4E-04	1,1E-05	87517	1,1E-10
800	1,812	0,495	9,4E-04	7,6E-06	131301	7,1E-11
1600	2,499	0,439	9,4E-04	4,8E-06	207811	4,5E-11
3200	3,232	0,379	1,1E-03	2,7E-06	373224	2,9E-11
800	2,985	0,399				
200	2,598	0,431				
50	2,23	0,461				

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

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

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

Pagina 1 di 1

Mod GT 416.2 - rev 7 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO

(Racc. A.G.I. 1977)

		Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione Rimaneggiato		
Identificazione campione	C.R.1 del 15/12/2022 (Quota - 29,80m - 30,00 m)		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	09/01/2023	09/01/2023

DESCRIZIONE

Ghiaia in matrice sabbioso-limosa

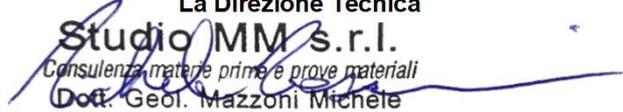


Immagine del campione

Lo Sperimentatore


Dott. Alex Onlandini

La Direzione Tecnica


Studio MM s.r.l.
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele



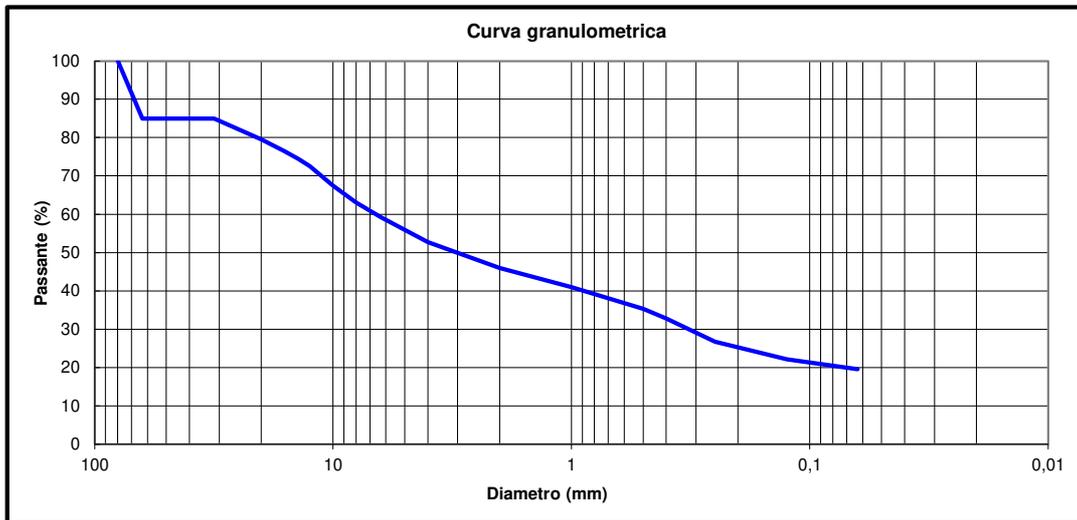
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(UNI EN 933-1:2012)**

Rapporto di prova N°	SB_1437-2022/GR1	Accettazione N°	1437-2022
Committente	SUBSOIL S.r.l.		
Descrizione campione	Terreno - Campione Rimaneggiato		
Identificazione campione	C.R.1 del 15/12/2022 (Quota - 29,80m - 30,00 m)		
Cantiere/Opera	Moletolo - Commessa 09309522_FG Comune di Parma (PR)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
16/12/2022	09/01/2023	13/01/2023	13/01/2023

Massa totale essicata M1 (g)	2313,4
Massa totale essicata M2 (g)	1866,9
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1e M2 (g)	446,5
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	5,9

Setacci mm	Trattenuto g	Trattenuto %	Passante %
80,0	0,0	0,0	100,0
63,0	348,6	15,1	84,9
40,0	0,0	15,1	84,9
31,5	0,0	15,1	84,9
20,0	124,2	20,4	79,6
16,0	71,7	23,5	76,5
14,0	47,3	25,6	74,4
12,5	44,2	27,5	72,5
10,0	116,7	32,5	67,5
8,0	102,7	37,0	63,0
6,3	88,3	40,8	59,2
4,0	150,8	47,3	52,7
2,0	155,6	54,0	46,0
1,0	116,2	59,1	40,9
0,500	130,3	64,7	35,3
0,400	57,4	67,2	32,8
0,250	141,3	73,3	26,7
0,125	106,3	77,9	22,1
0,063	59,2	80,4	19,6

% Fini passanti allo staccio 0,063 mm	19,6
---------------------------------------	------



Note: prova condotta sull'intero campione ricevuto, in deroga ai quantitativi minimi Normativi previsti

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio MM s.r.l. Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumenti utilizzati per la prova	Stacci a lamiera perforata Glenammer Sieves da 80 mm a 4 mm (Codice interno SL4-C fino a SL80-C) e stacci a rete Tecnotest da 2 mm a 0,063 mm (Codice interno SR63-C fino a SR2000-C).
--	--