

PROGETTO, C.S.P.:

CAPOGRUPPO:



Sede legale: 00192 Roma - via Paolo Emilio, 34  
Uffici: 86170 Isernia (IS) - via Libero Testa, 15/A  
Uffici: 60026 Numana (AN) - via Loreto, 15  
tel +390865411942 - fax +390865234579  
spm@melfiprogetti.it - spm@pec.it  
www.melfiprogetti.it



dott.arch. Carlo Melfi dott.ing. Roberto Melfi



MANDANTI:

geom. Marco Giovanchelli  
dott.geol. Andrea Venosini



REGIONE TOSCANA



COMUNE DI CANTAGALLO

(Provincia di Prato)

# OPERE DI BONIFICA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO SU VERSANTE SOGGETTO A FRANA IN LOCALITA' "CASE DI SOTTO - MIGLIANA"

PROGETTO ESECUTIVO

Redatto ai sensi del D.Lgs. n°50 del 18.04.16 e s.m.i.

ALLEGATO:

**STUDIO GEOLOGICO:  
Analisi di laboratorio dedicate 2020**

CODICE ELABORATO:

**C.01  
Allegato.3B**

--

R.U.P.  
dott.arch. Nicola SERINI

A TERMINI DI LEGGE QUESTO PROGETTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DELLA S.P.M. S.R.L. ED E' VIETATO RIPRODURLO O COMUNICARNE A TERZI IL CONTENUTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

C.U.P. F84J18000890009

DATA NOVEMBRE 2022

INDICE MODIFICHE	N°	MODIFICHE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
	2				
	1	OTTOBRE 2022	DATA 11.22 SIGLA	DATA 11.22 SIGLA 404-415	DATA 10.22 SIGLA 417
	0	1^ EMISSIONE	DATA 04.22 SIGLA	DATA 04.22 SIGLA 404-415	DATA 04.22 SIGLA 417

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Certificato di prova numero:	3053	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	1	<b>Profondità</b>	10.30 ÷ 10.80

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lungh. contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	400.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
11/12/2020	Limo con argilla, ghiaia e sabbia di colore marrone	Q5

### Fotografia del campione



### Prove eseguite

Prove eseguite	Cert. N°
Contenuto d'acqua <input checked="" type="checkbox"/>	3053/A
Peso di volume <input checked="" type="checkbox"/>	3053/B
Peso specifico dei granuli <input checked="" type="checkbox"/>	3053/C
Limiti di Atterberg <input type="checkbox"/>	---
Analisi Granulometrica <input checked="" type="checkbox"/>	3053/D
Classificazione terreni <input type="checkbox"/>	---
Compressione ELL <input checked="" type="checkbox"/>	3053/E
Prova Edometrica ED <input type="checkbox"/>	---
Permeab in edometro k <input type="checkbox"/>	---
Prova di taglio diretto TD <input checked="" type="checkbox"/>	3053/F
Prova Triassiale TX <input type="checkbox"/>	---
Prova Proctor <input type="checkbox"/>	---
Prova CBR <input type="checkbox"/>	---
pH - Calcare totale <input type="checkbox"/>	---

### SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto	1	0.2	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TD1	4		
TD2	4	2.9	
TD3	4		
		2.9	
	4		
		2.9	
basso			

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

*Francesco Di Leonardo*



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Totve)

*Rocco Totve*



## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3053/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	12/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	1	<b>Profondità</b>	10.30 ÷ 10.80

<b>Bilancia Utilizzata</b>	<b>Struttura del materiale</b>	<b>Temperatura di essiccazione</b>	<b>Tempo di essiccazione</b>
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W <sub>1</sub>	Determinazione W <sub>2</sub>	Determinazione W <sub>3</sub>
Peso Lordo Umido (g)	56.09	54.65	57.44
Peso Lordo Secco (g)	51.12	49.56	52.28
Tara (g)	26.13	24.58	26.16
Umidità relativa W (%)	19.9%	20.4%	19.8%

Umidità naturale media W<sub>n</sub> (%)

20.0%

Deviazione standard

0.33%

Note

*Francesco Di Leonardo*  
 Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



*Rocco Polve*  
 il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Polve)



## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3053/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	12/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	1	<b>Profondità</b>	10.30 ÷ 10.80

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V <sub>M</sub> - Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	Peso fustella con campione (g)	P <sub>Sn</sub> - Peso campione (g)
59.95	39.98	142.94	82.99

$\gamma$  - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m<sup>3</sup>)

20.36

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P <sub>sd</sub> - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	69.17

$\gamma_d$  - Peso di volume essiccato (kN/m<sup>3</sup>)

16.97

Note:

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Folle)



## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Norme: UNI CEN ISO 17892-3 - ASTM D 854

Certificato di prova numero:	3053/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	14/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	15/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)					
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420					
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	1	<b>Profondità</b>	10.30 ÷ 10.80	

DATI	A	B	C
ID Picnometro	1	2	3
P1 - Peso materiale secco	40.53	41.74	41.155
P2 - Peso picnometro con H <sub>2</sub> O e materiale	202.55	203.29	202.94
Temperatura (°C)	20.3	20.3	20.3
P4 - Peso picnometro con H <sub>2</sub> O e tappo da curva di taratura T	177.154	177.154	177.154
<b>Peso specifico dei granuli alla temperatura T</b>	<b>2.6781</b>	<b>2.6750</b>	<b>2.6779</b>
K - Densità H <sub>2</sub> O a T / Densità H <sub>2</sub> O a 20 °C	1.0000	1.0000	1.0000
<b>Peso specifico dei granuli corretto a 20 °C</b>	<b>2.6781</b>	<b>2.6750</b>	<b>2.6779</b>

<b>Peso specifico dei granuli medio corretto a 20 °C - <math>\gamma_s</math> (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.677</b>
<b>Deviazione standard</b>	<b>0.002</b>

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Lonardo)  
*Francesco Di Lonardo*



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Tolve)  
*Rocco Tolve*



## ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3053/D	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	18/12/2020	23/12/2020

**Committente** R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)

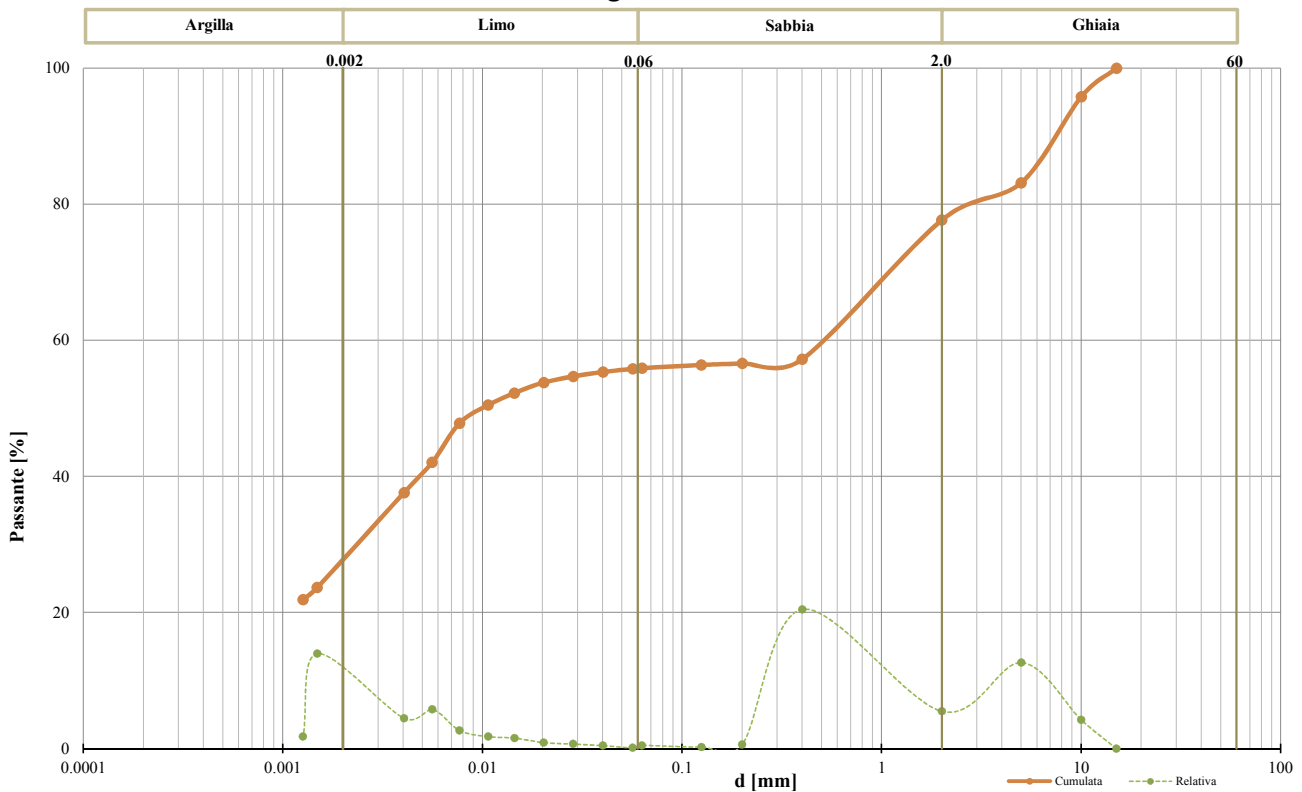
**Riferimento/Cantiere** Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420

**Sondaggio** 1 **Campione** 1 **Profondità** 10.30 ÷ 10.80

### DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
15.0000	100.00 %	0.0565	55.79 %	0.0040	37.62 %
10.0000	95.79 %	0.0401	55.35 %	0.0015	23.66 %
5.0000	83.15 %	0.0285	54.68 %	0.0013	21.88 %
2.0000	77.67 %	0.0202	53.79 %	#N/D	#N/D
0.4000	57.20 %	0.0144	52.24 %	#N/D	#N/D
0.2000	56.61 %	0.0107	50.47 %	#N/D	#N/D
0.1250	56.38 %	0.0077	47.81 %	#N/D	#N/D
0.0630	55.90 %	0.0056	42.05 %	#N/D	#N/D

### Curva granulometrica



#### Classifica granulometrica

Limo con Argilla ghiaiosa sabbiosa

Passante setaccio 2 mm	77.67 %	$D_{10}$	#N/D
Passante setaccio 0,4 mm	57.20 %	$D_{30}$	0.00265 mm
Passante setaccio 0,063 mm	55.90 %	$D_{50}$	0.01013 mm
Coefficiente di uniformità ( $D_{50}/D_{10}$ )	#N/D	$D_{60}$	0.61890 mm
Coefficiente di curvatura ( $D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$ )	#N/D	$D_{90}$	7.70969 mm

Argilla (< 0,002 mm)	Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)	Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	Ghiaia (>2 mm)
26.46 %	29.39 %	21.82 %	22.33 %

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Tolive)

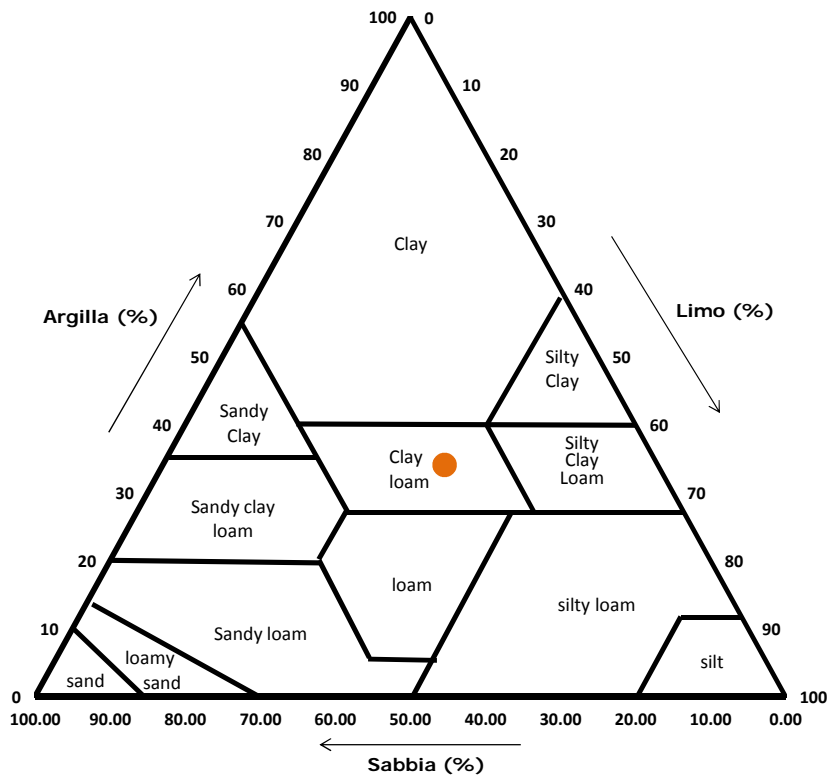
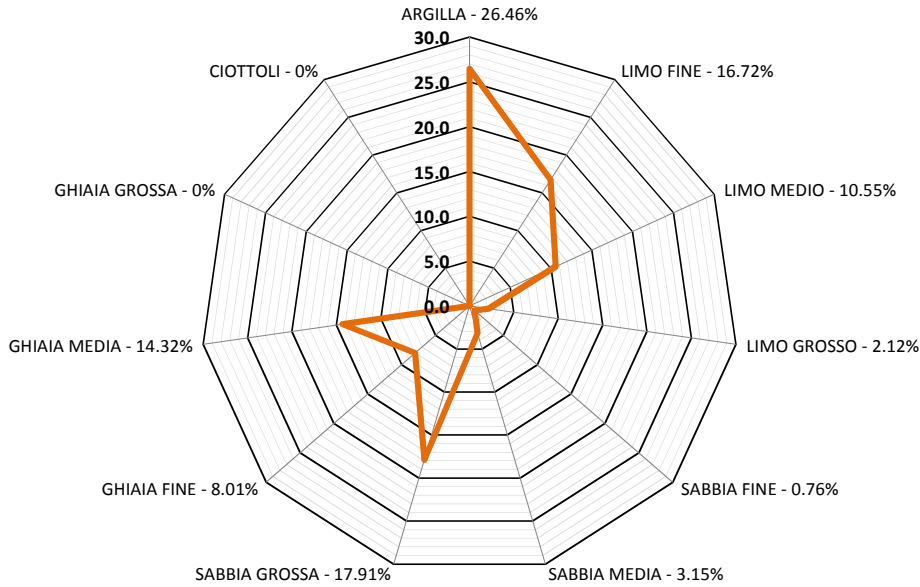


## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3053/D	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	18/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	1	<b>Profondità</b>	10.30 ÷ 10.80



**Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)**

Argilla (< 0,002 mm)	Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)	Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)
34.07 %	37.53 %	28.40 %

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Toive)



## PROVA AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Norme: UNI CEN ISO 17892-7 - ASTM D 2166

Certificato di prova numero:	3053/E	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	14/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	14/12/2020	23/12/2020

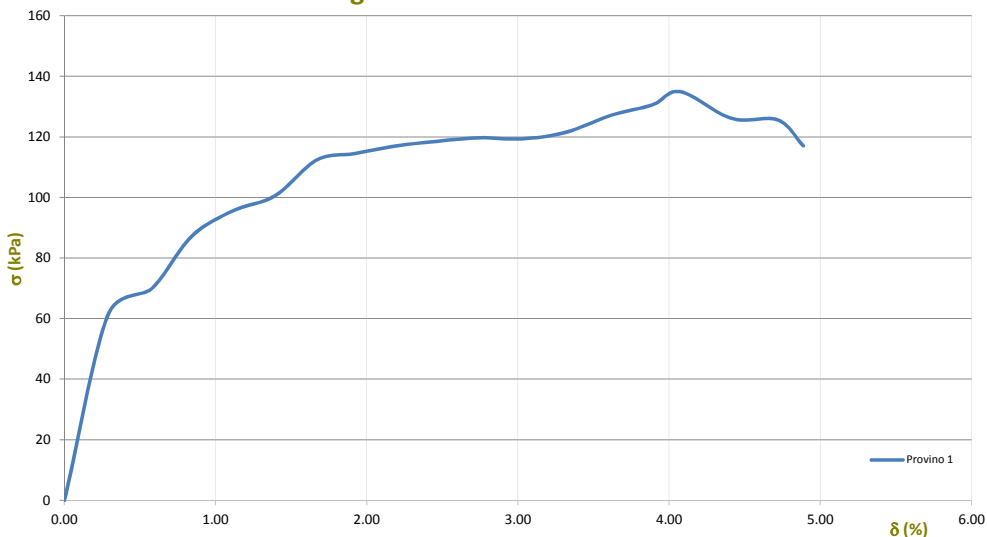
**Committente** R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)

**Riferimento/Cantiere** Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420

**Sondaggio** 1 **Campione** 1 **Profondità** 10.30 ÷ 10.80

Provino n°	1	2	3
Condizione provino	Indisturbato		
Velocità di deformazione (mm/min)	0.679		
Altezza (cm)	7.61		
Diametro (cm)	3.8		
Sezione (cm <sup>2</sup> )	11.34		
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	20.36		
Umidità naturale (%)	20.0%		
Deformazione a rottura (%)	4.07		
Sforzo a rottura (kPa)	134.98		

**Diagramma sforzo-deformazione**



Provino 1	
Deformazione (%)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )
0.000	0.000
0.289	61.382
0.578	69.948
0.841	87.203
1.117	95.657
1.393	100.587
1.669	112.418
1.918	114.526
2.181	116.987
2.457	118.547
2.746	119.739
3.022	119.399
3.311	121.478
3.613	127.148
3.889	130.632
4.073	134.978
4.415	126.091
4.717	125.692
4.888	117.102

Provino 2	
Deformazione (%)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )

Provino 3	
Deformazione (%)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Tolve)



BRAINSTORMERS s.r.l. • P.IVA & C.F. 01574020700 • Capitale Sociale € 100.000 • C.C.I.A.A. Potenza n° 118963

Sede Legale: Via del Gallitello, 169 • 85100 Potenza (Pz) • Sede Amministrativa e Operativa: Zona PIP • 85022 Barile (Pz)

Tel: 0972.770724 • Voip: 0971.46008 • Fax: 0971.1830120 • <http://www.brainstormers.it> • e-mail: [info@brainstormers.it](mailto:info@brainstormers.it)





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3053/F	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)					
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420					
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	1	<b>Profondità</b>	10.30 ÷ 10.80	

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm <sup>2</sup> )	3600	3600	3600
Massa provino (g)	149.16	149.95	149.42
Umidità (misura diretta) (%)	19.28%	20.18%	19.66%
Umidità (trimming) (%)	19.89%	20.38%	19.75%
Densità umida (kN/m <sup>3</sup> )	20.32	20.43	20.36
Densità secca (kN/m <sup>3</sup> )	17.04	17.00	17.01
Indice dei vuoti	0.571	0.575	0.573
Grado di saturazione (%)	90.4%	94.0%	91.8%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Carico Verticale Efficace (kPa)	100.0	200.0	300.0
Durata (h)	9.4	9.4	9.4
Cedimento (mm)	0.130	0.311	0.396

FASE DI TAGLIO	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00905	0.00962	0.00939
Pressione verticale (kPa)	100.0	200.0	300.0
Tensione di taglio (kPa)	61.2	109.3	155.1
Spostamento orizzontale (mm)	2.86	6.87	3.21
Deformazione verticale (mm)	0.128	0.090	0.176

c' (kPa)	φ' (°)
14.64	25.15

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo



Rocco Tolve

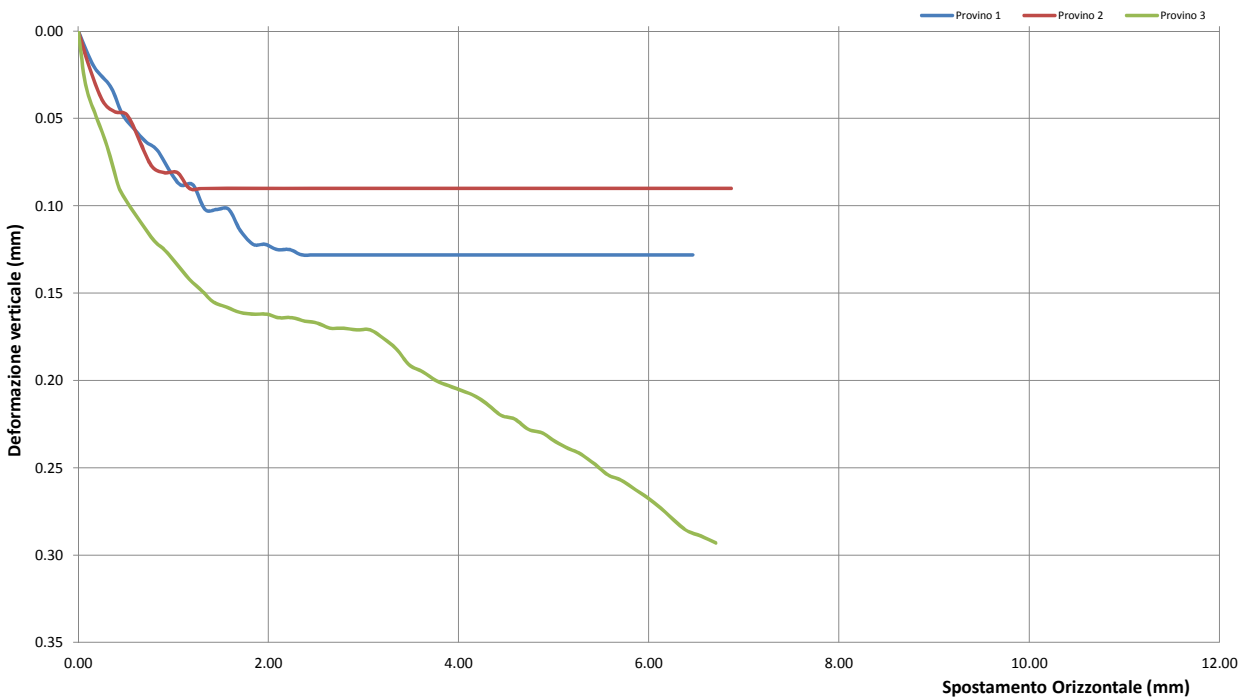
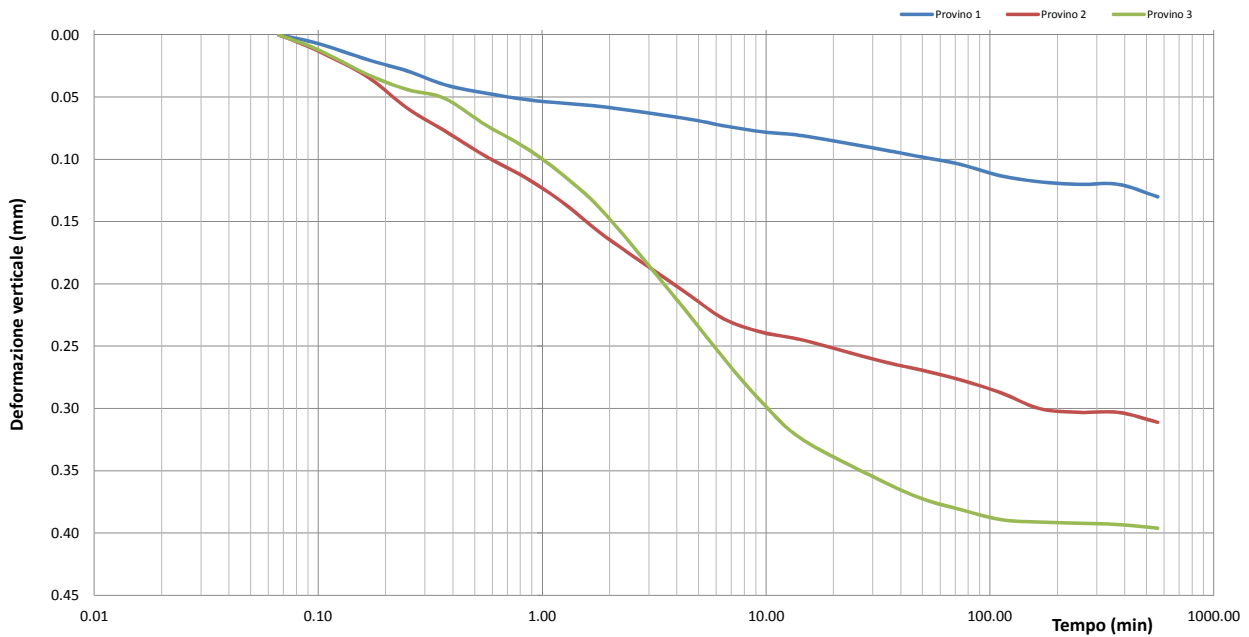


## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3053/F	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)					
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420					
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	1	<b>Profondità</b>	10.30 ÷ 10.80	



Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Tolve)

*Francesco Di Lonardo*

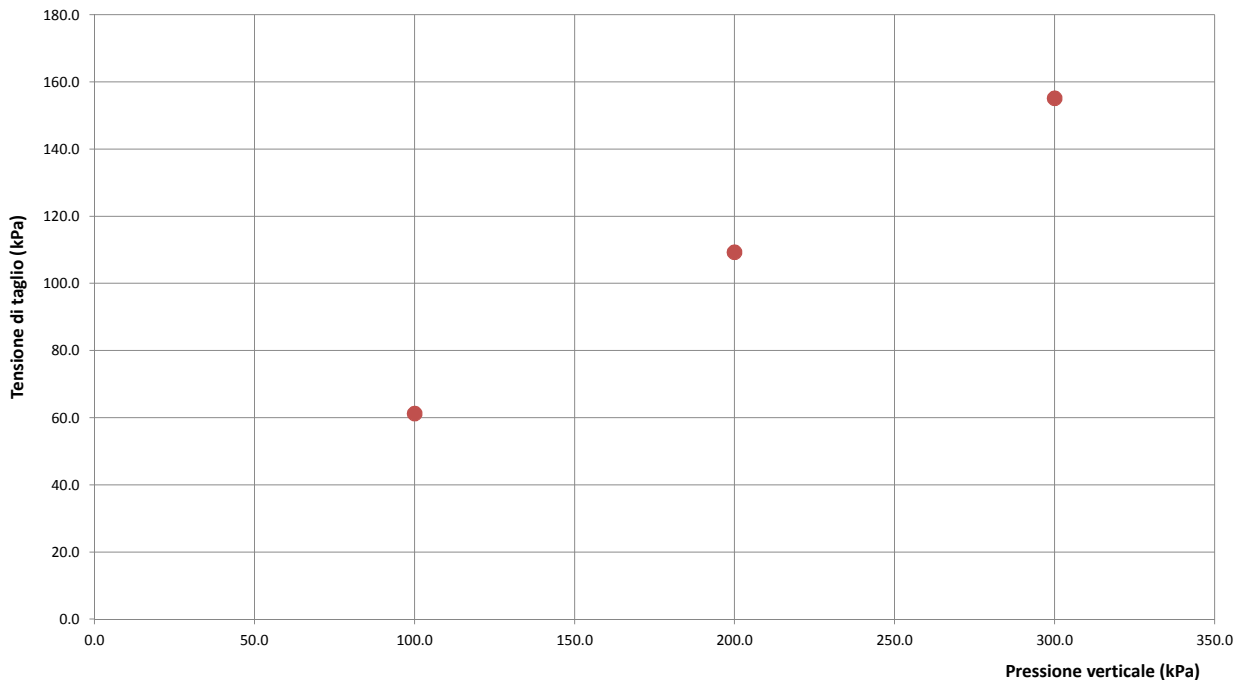
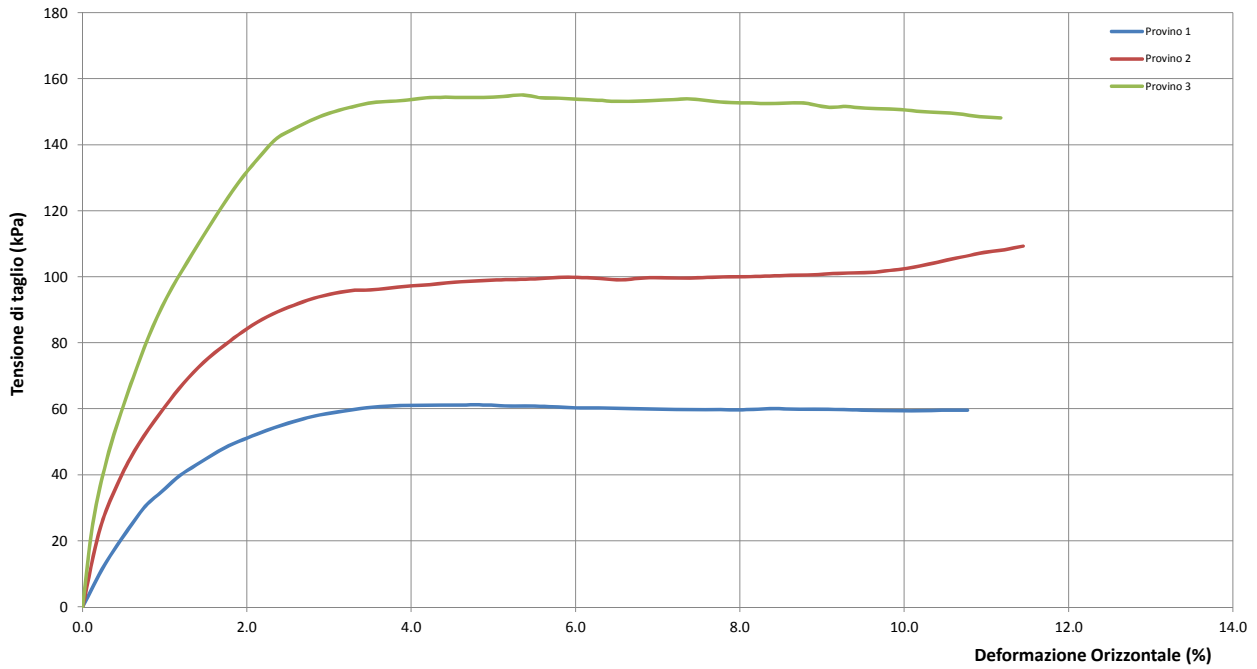
*Rocco Tolve*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3053/F	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020



Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Totve)

*Rocco Totve*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3053/F	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

### DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.78	0.000	0.07	0.50	0.000	0.07	0.58	0.000
0.10	0.78	0.007	0.10	0.51	0.013	0.10	0.59	0.012
0.17	0.80	0.020	0.17	0.53	0.034	0.17	0.61	0.032
0.25	0.80	0.029	0.25	0.55	0.059	0.25	0.62	0.044
0.37	0.82	0.040	0.37	0.57	0.077	0.37	0.63	0.051
0.57	0.82	0.047	0.57	0.59	0.098	0.57	0.65	0.073
0.85	0.83	0.052	0.85	0.61	0.115	0.85	0.67	0.091
1.27	0.83	0.055	1.27	0.63	0.136	1.27	0.69	0.114
1.92	0.83	0.058	1.92	0.66	0.162	1.92	0.72	0.144
4.32	0.84	0.067	4.32	0.70	0.206	4.32	0.80	0.220
4.32	0.84	0.067	4.32	0.70	0.206	4.32	0.80	0.220
6.48	0.85	0.073	6.48	0.72	0.228	6.48	0.84	0.260
9.72	0.85	0.078	9.72	0.73	0.239	9.72	0.87	0.296
14.58	0.86	0.081	14.58	0.74	0.245	14.58	0.90	0.325
32.83	0.87	0.092	32.83	0.76	0.262	32.83	0.93	0.358
49.25	0.87	0.098	49.25	0.76	0.269	49.25	0.95	0.372
73.88	0.88	0.104	73.88	0.77	0.277	73.88	0.96	0.381
110.83	0.89	0.113	110.83	0.78	0.287	110.83	0.97	0.389
166.25	0.89	0.118	166.25	0.80	0.300	166.25	0.97	0.391
249.38	0.90	0.120	249.38	0.80	0.303	249.38	0.97	0.392
374.08	0.90	0.120	374.08	0.80	0.303	374.08	0.97	0.393
561.13	0.91	0.130	561.13	0.81	0.311	561.13	0.97	0.396

Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Tolve)

*Rocco Tolve*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3053/F	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

### DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.16	0.020	12.9	0.13	0.022	23.4	0.08	0.031	26.1
0.46	0.047	30.5	0.38	0.046	47.4	0.31	0.067	62.4
0.59	0.056	35.3	0.51	0.048	55.7	0.42	0.089	75.7
0.70	0.063	39.6	0.64	0.062	62.8	0.54	0.100	87.4
0.83	0.068	43.0	0.77	0.077	69.2	0.66	0.110	97.4
0.95	0.079	46.1	0.90	0.081	74.8	0.80	0.120	106.8
1.07	0.088	49.0	1.04	0.081	79.5	0.92	0.126	115.2
1.21	0.088	51.2	1.17	0.090	83.4	1.04	0.134	123.0
1.33	0.102	53.3	1.31	0.090	87.0	1.17	0.142	130.2
1.46	0.102	55.1	1.44	0.090	89.7	1.31	0.149	137.1
1.58	0.102	56.6	1.58	0.090	91.9	1.42	0.155	142.0
1.70	0.114	57.9	1.70	0.090	93.7	1.56	0.158	145.3
1.84	0.122	58.9	1.85	0.090	95.1	1.70	0.161	148.1
1.97	0.122	59.7	1.99	0.090	95.9	1.84	0.162	150.1
2.09	0.125	60.4	2.12	0.090	96.1	1.98	0.162	151.6
2.22	0.125	60.9	2.25	0.090	96.7	2.10	0.164	152.7
2.35	0.128	61.0	2.39	0.090	97.2	2.25	0.164	153.2
2.47	0.128	61.1	2.53	0.090	97.6	2.38	0.166	153.6
2.60	0.128	61.1	2.67	0.090	98.2	2.51	0.167	154.3
2.74	0.128	61.2	2.82	0.090	98.7	2.65	0.170	154.4
2.86	0.128	61.2	2.96	0.090	98.9	2.79	0.170	154.4
2.98	0.128	61.1	3.09	0.090	99.1	2.93	0.171	154.4
3.11	0.128	60.9	3.23	0.090	99.3	3.07	0.171	154.6
3.24	0.128	60.8	3.37	0.090	99.5	3.21	0.176	155.1
3.37	0.128	60.8	3.51	0.090	99.9	3.35	0.182	154.2
3.51	0.128	60.5	3.65	0.090	99.8	3.48	0.191	154.2
3.64	0.128	60.3	3.79	0.090	99.5	3.62	0.195	153.8
3.77	0.128	60.3	3.93	0.090	99.1	3.76	0.200	153.5
3.89	0.128	60.2	4.07	0.090	99.6	3.90	0.203	153.2
4.01	0.128	60.1	4.21	0.090	99.8	4.05	0.206	153.2
4.15	0.128	59.9	4.35	0.090	99.6	4.18	0.209	153.5
4.28	0.128	59.8	4.49	0.090	99.7	4.31	0.214	153.7
4.41	0.128	59.8	4.63	0.090	99.9	4.45	0.220	153.9
4.53	0.128	59.8	4.76	0.090	100.1	4.59	0.222	153.3
4.66	0.128	59.8	4.91	0.090	100.1	4.74	0.228	152.8
4.79	0.128	59.7	5.05	0.090	100.3	4.88	0.230	152.7
4.91	0.128	59.9	5.20	0.090	100.5	5.02	0.235	152.5
5.05	0.128	60.1	5.34	0.090	100.6	5.16	0.239	152.7
5.18	0.128	59.9	5.48	0.090	101.0	5.28	0.242	152.6
5.31	0.128	59.9	5.61	0.090	101.2	5.43	0.248	151.4
5.43	0.128	59.9	5.75	0.090	101.3	5.57	0.254	151.6

Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Tolve)

*Rocco Tolve*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3053/F	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

### DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.56	0.13	59.81	5.89	0.09	101.94	5.71	0.26	151.11
5.69	0.13	59.64	6.02	0.09	102.56	5.85	0.26	150.92
5.83	0.13	59.47	6.17	0.09	103.81	5.98	0.27	150.64
5.96	0.13	59.47	6.31	0.09	105.11	6.13	0.27	150.06
6.09	0.13	59.44	6.45	0.09	106.19	6.26	0.28	149.83
6.21	0.13	59.50	6.58	0.09	107.42	6.40	0.29	149.39
6.34	0.13	59.64	6.73	0.09	108.22	6.55	0.29	148.53
6.46	0.13	59.61	6.87	0.09	109.31	6.70	0.29	148.19

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

*Rocco Tolve*



BRAINSTORMERS s.r.l. • P.IVA & C.F. 01574020718 • Capitale Sociale € 100.000 • C.C.I.A.A. Potenza n° 118963

Sede Legale: Via del Gallitello, 169 • 85100 Potenza (Pz) • Sede Amministrativa e Operativa: Zona PIP • 85022 Barile (Pz)

Tel: 0972.770724 • Voip: 0971.46008 • Fax: 0971.1830120 • <http://www.brainstormers.it> • e-mail: [info@brainstormers.it](mailto:info@brainstormers.it)



## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Certificato di prova numero:	3054	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	2	<b>Profondità</b>	20.00 ÷ 20.50

Contenitore	Diam. esterno contenitore (mm)	Lunghezza contenitore (mm)	Diam. Carota (mm)	Lunghezza carota (mm)
Fustella	90	700.0	85	360.0

Data di apertura del campione	Descrizione del campione	Classe di qualità
11/12/2020	Limo con ghiaia, sabbia e argilla di colore marrone	Q5

### Fotografia del campione



### Prove eseguite

Prove eseguite	Cert. N°
Contenuto d'acqua <input checked="" type="checkbox"/>	3054/A
Peso di volume <input checked="" type="checkbox"/>	3054/B
Peso specifico dei granuli <input checked="" type="checkbox"/>	3054/C
Limiti di Atterberg <input type="checkbox"/>	---
Analisi Granulometrica <input checked="" type="checkbox"/>	3054/D
Classificazione terreni <input type="checkbox"/>	---
Compressione ELL <input checked="" type="checkbox"/>	3054/E
Prova Edometrica ED <input type="checkbox"/>	---
Permeab in edometro k <input type="checkbox"/>	---
Prova di taglio diretto TD <input checked="" type="checkbox"/>	3054/F
Prova Triassiale TX <input type="checkbox"/>	---
Prova Proctor <input type="checkbox"/>	---
Prova CBR <input type="checkbox"/>	---
pH - Calcare totale <input type="checkbox"/>	---

### SCHEMA DEL CAMPIONE

	Pocket Penetr.	Vane Test	Osservazioni
alto	4	4	Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm
TD1	6		
TD2	6	10	
TD3	6		
		10	
	6		
	6	10	
basso			

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

*Francesco Di Leonardo*



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Tolve)

*Rocco Tolve*



## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

Certificato di prova numero:	3054/A	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	12/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	2	<b>Profondità</b>	20.00 ÷ 20.50

<b>Bilancia Utilizzata</b>	<b>Struttura del materiale</b>	<b>Temperatura di essiccazione</b>	<b>Tempo di essiccazione</b>
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	Omogeneo	110 °C	16 h

DATI	Determinazione W <sub>1</sub>	Determinazione W <sub>2</sub>	Determinazione W <sub>3</sub>
Peso Lordo Umido (g)	54.73	55.11	56.47
Peso Lordo Secco (g)	51.38	51.64	52.88
Tara (g)	25.99	26.22	26.10
Umidità relativa W (%)	<b>13.2%</b>	<b>13.7%</b>	<b>13.4%</b>

<b>Umidità naturale media W<sub>n</sub> (%)</b>	<b>Deviazione standard</b>
<b>13.4%</b>	<b>0.23%</b>

Note

*Francesco Di Leonardo*  
 Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



*Rocco Polve*  
 il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Polve)





## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

Certificato di prova numero:	3054/B	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	12/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	2	<b>Profondità</b>	20.00 ÷ 20.50

Determinazione eseguita mediante fustella tarata			
Peso fustella (g)	V <sub>M</sub> - Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	Peso fustella con campione (g)	P <sub>Sn</sub> - Peso campione (g)
59.95	39.98	147.71	87.76

**γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m<sup>3</sup>)**

**21.53**

Bilancia Utilizzata	Temperatura di essiccazione	Tempo di essiccazione	P <sub>sd</sub> - Peso campione essiccato (g)
Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g	110 °C	12 h	77.37

**γ<sub>d</sub> - Peso di volume essiccato (kN/m<sup>3</sup>)**

**18.98**

Note:

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Folve)



## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Norme: UNI CEN ISO 17892-3 - ASTM D 854

Certificato di prova numero:	3054/C	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	14/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	15/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)					
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420					
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	2	<b>Profondità</b>	20.00 ÷ 20.50	

DATI	A	B	C
ID Picnometro	1	2	3
P1 - Peso materiale secco	40.16	40.76	40.48
P2 - Peso picnometro con H <sub>2</sub> O e materiale	202.32	202.7	202.53
Temperatura (°C)	20.1	20.1	20.1
P4 - Peso picnometro con H <sub>2</sub> O e tappo da curva di taratura T	177.160	177.160	177.160
<b>Peso specifico dei granuli alla temperatura T</b>	<b>2.6773</b>	<b>2.6780</b>	<b>2.6789</b>
K - Densità H <sub>2</sub> O a T / Densità H <sub>2</sub> O a 20 °C	1.0000	1.0000	1.0000
<b>Peso specifico dei granuli corretto a 20 °C</b>	<b>2.6773</b>	<b>2.6780</b>	<b>2.6789</b>

<b>Peso specifico dei granuli medio corretto a 20 °C - <math>\gamma_s</math> (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.678</b>
<b>Deviazione standard</b>	<b>0.001</b>

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Lonardo)  
*Francesco Di Lonardo*



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Tolve)  
*Rocco Tolve*



## ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

Certificato di prova numero:	3054/D	Pagina:	1/2	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	18/12/2020	23/12/2020

**Committente** R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)

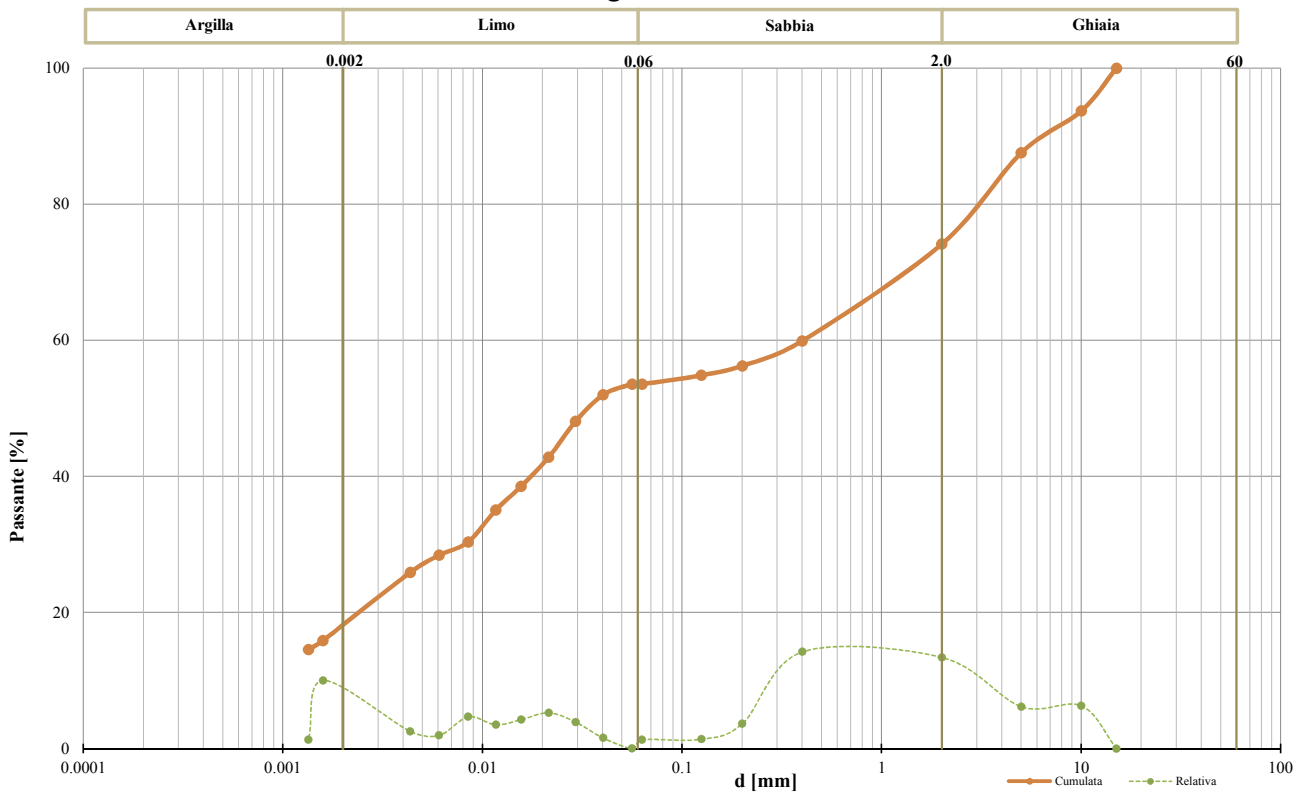
**Riferimento/Cantiere** Indagini geonostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420

**Sondaggio** 1 **Campione** 2 **Profondità** 20.00 ÷ 20.50

### DATI

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
15.0000	100.00 %	0.0561	53.52 %	0.0043	25.89 %
10.0000	93.70 %	0.0402	51.97 %	0.0016	15.86 %
5.0000	87.53 %	0.0292	48.08 %	0.0013	14.55 %
2.0000	74.13 %	0.0215	42.82 %	#N/D	#N/D
0.4000	59.91 %	0.0156	38.54 %	#N/D	#N/D
0.2000	56.24 %	0.0116	35.03 %	#N/D	#N/D
0.1250	54.86 %	0.0085	30.36 %	#N/D	#N/D
0.0630	53.56 %	0.0061	28.42 %	#N/D	#N/D

### Curva granulometrica



#### Classifica granulometrica

#### Limo con Ghiaia sabbiosa argillosa

Passante setaccio 2 mm	74.13 %	$D_{10}$	#N/D
Passante setaccio 0,4 mm	59.91 %	$D_{30}$	0.00802 mm
Passante setaccio 0,063 mm	53.56 %	$D_{50}$	0.03464 mm
Coefficiente di uniformità ( $D_{60}/D_{10}$ )	#N/D	$D_{60}$	0.41067 mm
Coefficiente di curvatura ( $D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$ )	#N/D	$D_{90}$	7.00000 mm

Argilla (< 0,002 mm)	Limo (0,002 ÷ 0.06 mm)	Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	Ghiaia (>2 mm)
17.37 %	36.17 %	20.59 %	25.87 %

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Tolve)

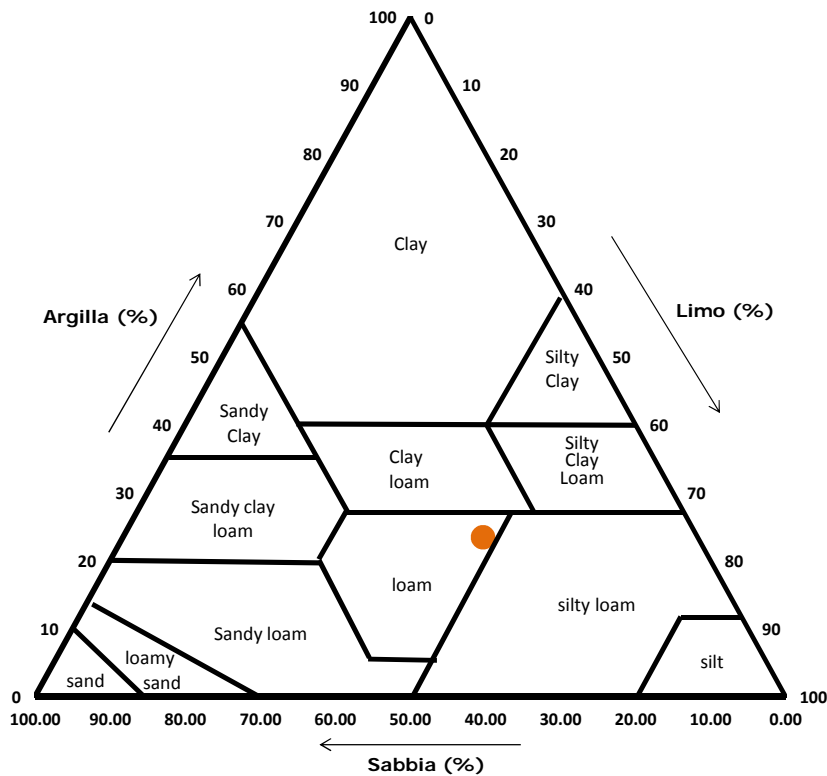
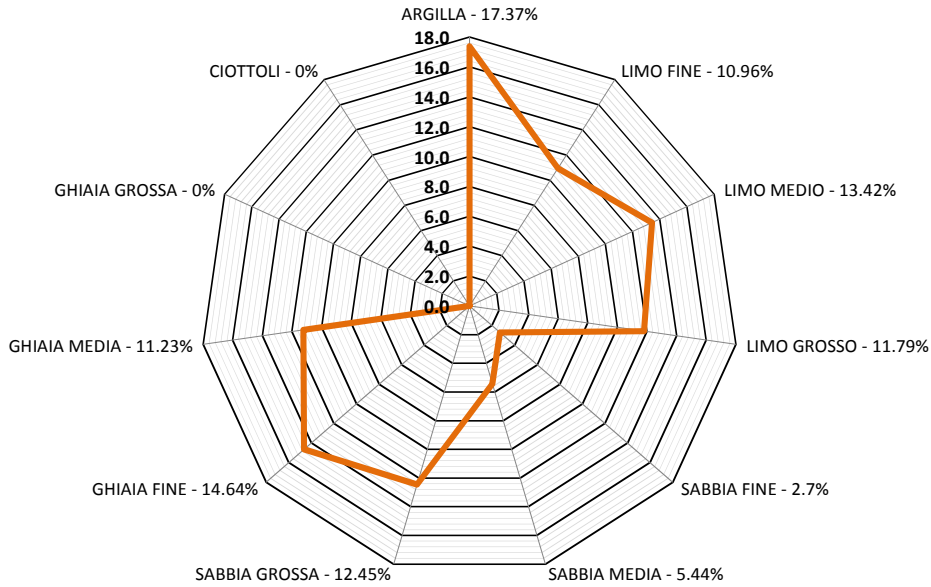


## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

Certificato di prova numero:	3054/D	Pagina:	2/2	Inizio Analisi:	11/12/2020	Data di emissione
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	18/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)				
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420				
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	2	<b>Profondità</b>	20.00 ÷ 20.50



**Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)**

Argilla (< 0,002 mm)	Limo (0,002 ÷ 0,05 mm)	Sabbia (0,05 ÷ 2 mm)
23.43 %	47.97 %	28.60 %

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Toive)



## PROVA AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Norme: UNI CEN ISO 17892-7 - ASTM D 2166

Certificato di prova numero:	3054/E	Pagina:	1/1	Inizio Analisi:	14/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	14/12/2020	23/12/2020

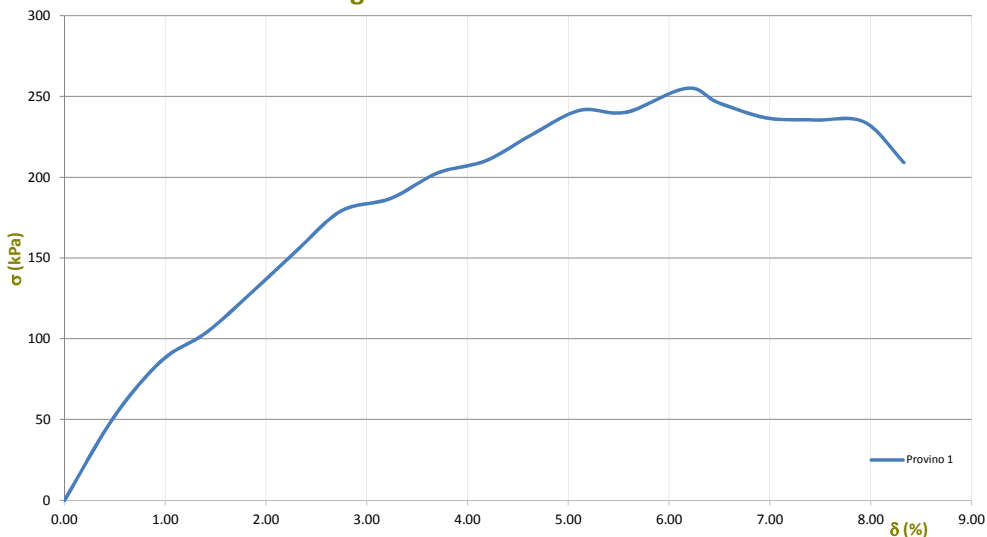
**Committente** R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)

**Riferimento/Cantiere** Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420

**Sondaggio** 1 **Campione** 2 **Profondità** 20.00 ÷ 20.50

Provino n°	1	2	3
Condizione provino	Indisturbato		
Velocità di deformazione (mm/min)	0.687		
Altezza (cm)	7.61		
Diametro (cm)	3.8		
Sezione (cm <sup>2</sup> )	11.34		
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	21.53		
Umidità naturale (%)	13.4%		
Deformazione a rottura (%)	6.17		
Sforzo a rottura (kPa)	255.25		

**Diagramma sforzo-deformazione**



Provino 1	
Deformazione (%)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )
0.000	0.000
0.499	52.392
0.972	86.905
1.406	103.830
1.865	129.182
2.299	154.333
2.746	179.232
3.232	186.829
3.705	202.817
4.178	210.230
4.624	225.990
5.110	241.493
5.570	240.323
6.174	<b>255.253</b>
6.490	246.189
6.976	236.746
7.449	235.542
7.935	234.305
8.329	209.167

Provino 2	
Deformazione (%)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )

Provino 3	
Deformazione (%)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Il Direttore di Laboratorio  
 (Ing. Rocco Tolve)



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3054/F	Pagina:	1/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)					
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420					
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	2	<b>Profondità</b>	20.00 ÷ 20.50	

CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza	20	20	20
Larghezza	60	60	60
Sezione (mm <sup>2</sup> )	3600	3600	3600
Massa provino (g)	157.94	158.19	157.79
Umidità (misura diretta) (%)	13.06%	13.13%	12.27%
Umidità (trimming) (%)	13.19%	13.65%	13.41%
Densità umida (kN/m <sup>3</sup> )	21.52	21.55	21.50
Densità secca (kN/m <sup>3</sup> )	19.03	19.05	19.15
Indice dei vuoti	0.407	0.406	0.398
Grado di saturazione (%)	85.9%	86.7%	82.4%

FASE DI CONSOLIDAZIONE	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Carico Verticale Efficace (kPa)	100.0	200.0	300.0
Durata (h)	9.4	9.4	9.4
Cedimento (mm)	0.029	0.137	0.139

FASE DI TAGLIO	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Velocità di deformazione (mm/min)	0.00966	0.00964	0.00958
Pressione verticale (kPa)	100.0	200.0	300.0
Tensione di taglio (kPa)	55.1	97.4	140.9
Spostamento orizzontale (mm)	2.43	2.00	5.73
Deformazione verticale (mm)	-0.021	0.062	0.234

c' (kPa)	φ' (°)
11.96	23.23

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo



Rocco Tolve

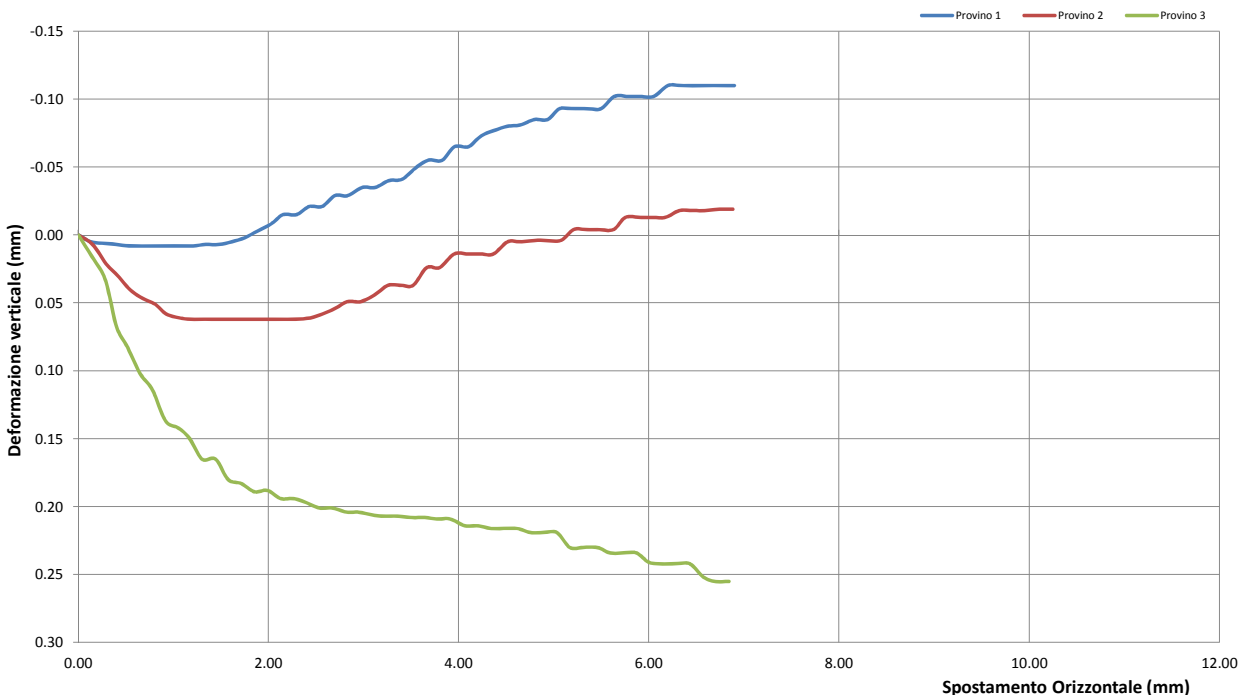
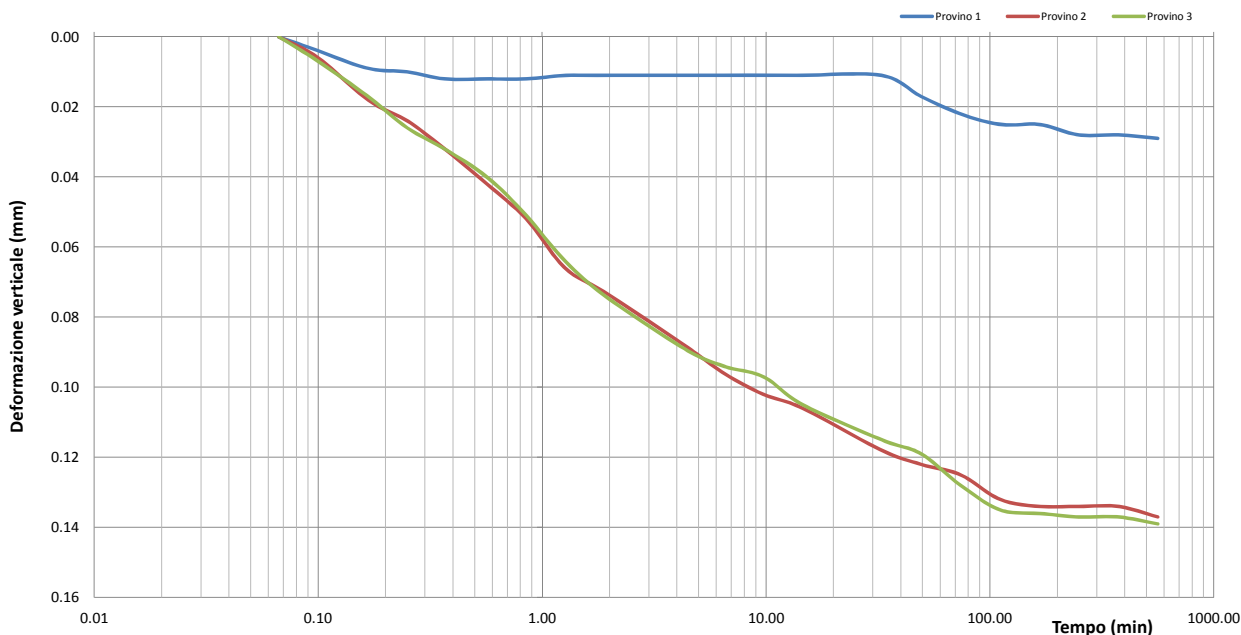


## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3054/F	Pagina:	2/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

<b>Committente</b>	R.T.P.: S.P.M. SRL; DOTT. GEOL. VENOSINI ANDREA; ALBANESE PERFORAZIONI SRL PER CONTO DEL COMUNE DI CANTAGALLO (PO)					
<b>Riferimento/Cantiere</b>	Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420					
<b>Sondaggio</b>	1	<b>Campione</b>	2	<b>Profondità</b>	20.00 ÷ 20.50	



Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Tolve)

*Francesco Di Lonardo*

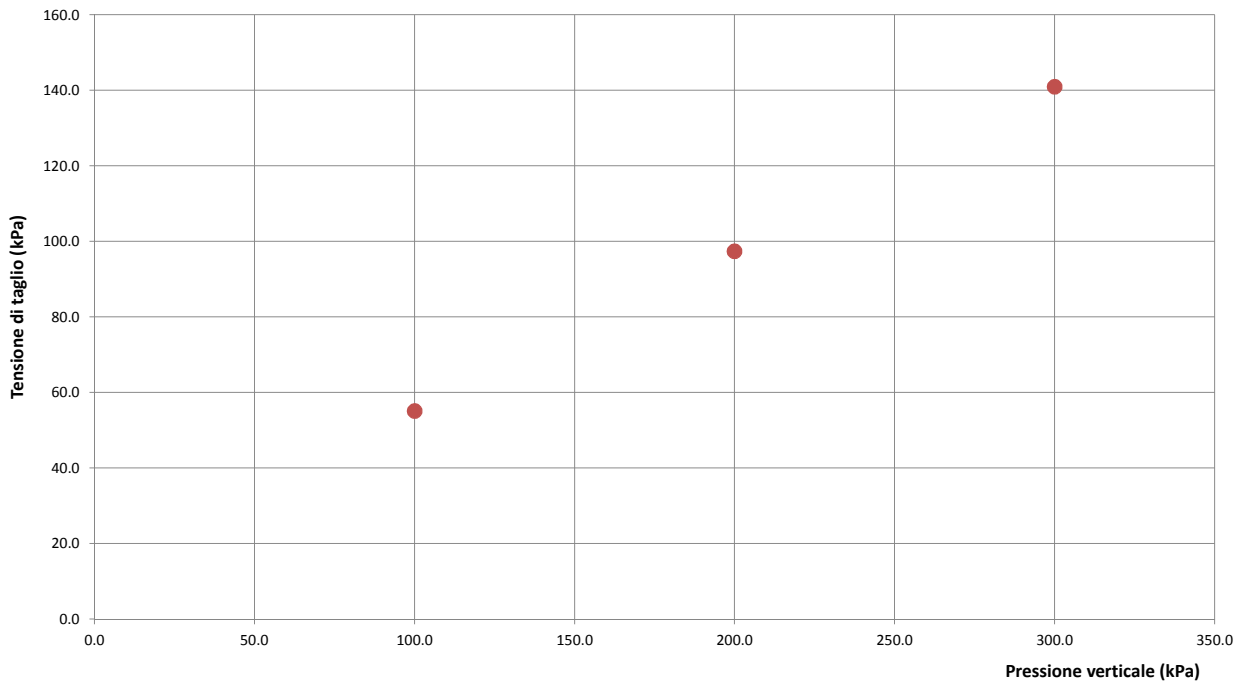
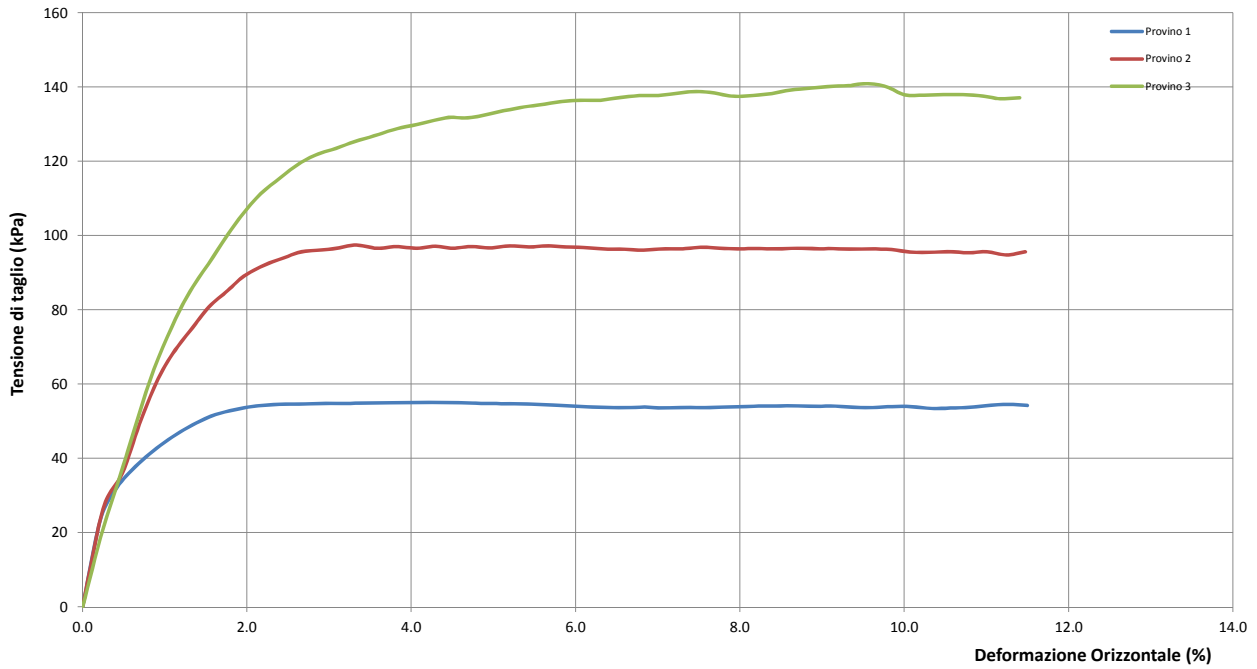
*Rocco Tolve*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3054/F	Pagina:	3/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020



Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Totve)

*Rocco Totve*





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3054/F	Pagina:	4/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

### DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)	Tempo (min)	Spostamento Verticale (mm)	Deformazione vert. provino (mm)
0.07	0.60	0.000	0.07	0.43	0.000	0.07	0.68	0.000
0.10	0.61	0.004	0.10	0.44	0.006	0.10	0.69	0.007
0.17	0.61	0.009	0.17	0.45	0.018	0.17	0.70	0.017
0.25	0.61	0.010	0.25	0.46	0.024	0.25	0.71	0.026
0.37	0.62	0.012	0.37	0.47	0.032	0.37	0.71	0.032
0.57	0.62	0.012	0.57	0.48	0.042	0.57	0.72	0.040
0.85	0.62	0.012	0.85	0.49	0.052	0.85	0.73	0.051
1.27	0.62	0.011	1.27	0.50	0.066	1.27	0.75	0.064
1.92	0.62	0.011	1.92	0.51	0.073	1.92	0.76	0.074
4.32	0.62	0.011	4.32	0.52	0.088	4.32	0.77	0.089
4.32	0.62	0.011	4.32	0.52	0.088	4.32	0.77	0.089
6.48	0.62	0.011	6.48	0.53	0.096	6.48	0.78	0.094
9.72	0.62	0.011	9.72	0.54	0.102	9.72	0.78	0.097
14.58	0.62	0.011	14.58	0.54	0.106	14.58	0.79	0.105
32.83	0.62	0.011	32.83	0.55	0.118	32.83	0.80	0.115
49.25	0.62	0.017	49.25	0.56	0.122	49.25	0.80	0.119
73.88	0.63	0.022	73.88	0.56	0.125	73.88	0.81	0.128
110.83	0.63	0.025	110.83	0.57	0.132	110.83	0.82	0.135
166.25	0.63	0.025	166.25	0.57	0.134	166.25	0.82	0.136
249.38	0.63	0.028	249.38	0.57	0.134	249.38	0.82	0.137
374.08	0.63	0.028	374.08	0.57	0.134	374.08	0.82	0.137
561.13	0.63	0.029	561.13	0.57	0.137	561.13	0.82	0.139

Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Tolve)

*Rocco Tolve*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3054/F	Pagina:	5/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

### DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.13	0.005	23.4	0.15	0.007	26.6	0.14	0.016	20.3
0.40	0.007	38.2	0.42	0.030	49.2	0.40	0.067	50.5
0.53	0.008	42.5	0.54	0.040	60.6	0.52	0.083	64.0
0.67	0.008	46.1	0.66	0.046	68.3	0.65	0.102	75.3
0.80	0.008	49.0	0.81	0.051	75.5	0.78	0.114	84.7
0.94	0.008	51.4	0.92	0.058	80.8	0.92	0.137	92.3
1.07	0.008	52.8	1.06	0.061	85.3	1.05	0.142	99.8
1.21	0.008	53.8	1.18	0.062	89.0	1.17	0.150	105.9
1.34	0.007	54.4	1.33	0.062	92.1	1.30	0.165	111.3
1.48	0.007	54.6	1.47	0.062	94.0	1.44	0.165	115.6
1.61	0.005	54.6	1.60	0.062	95.6	1.58	0.180	119.3
1.75	0.002	54.8	1.73	0.062	96.1	1.72	0.183	121.9
1.89	-0.003	54.8	1.87	0.062	96.7	1.85	0.189	123.5
2.03	-0.008	54.9	2.00	0.062	97.4	1.99	0.188	125.4
2.15	-0.015	54.9	2.15	0.062	96.6	2.13	0.194	126.9
2.30	-0.015	55.0	2.29	0.062	97.0	2.26	0.194	128.5
2.43	-0.021	55.1	2.44	0.061	96.6	2.40	0.197	129.6
2.56	-0.021	55.1	2.57	0.058	97.1	2.54	0.201	130.7
2.70	-0.029	55.1	2.70	0.054	96.6	2.67	0.201	131.8
2.83	-0.029	54.9	2.83	0.049	97.1	2.82	0.204	131.7
2.99	-0.035	54.8	2.97	0.049	96.7	2.95	0.204	132.7
3.12	-0.035	54.7	3.12	0.044	97.2	3.09	0.206	133.7
3.27	-0.040	54.6	3.26	0.037	96.9	3.23	0.207	134.7
3.41	-0.041	54.4	3.39	0.037	97.2	3.36	0.207	135.3
3.54	-0.049	54.2	3.52	0.037	96.9	3.51	0.208	136.2
3.68	-0.055	53.9	3.66	0.024	96.8	3.64	0.208	136.4
3.83	-0.055	53.8	3.80	0.024	96.4	3.78	0.209	136.5
3.96	-0.065	53.6	3.95	0.014	96.3	3.91	0.209	137.1
4.10	-0.065	53.8	4.10	0.014	96.1	4.06	0.214	137.7
4.24	-0.073	53.6	4.23	0.014	96.4	4.20	0.214	137.8
4.38	-0.077	53.7	4.36	0.014	96.4	4.34	0.216	138.3
4.51	-0.080	53.6	4.52	0.005	96.8	4.47	0.216	138.8
4.65	-0.081	53.8	4.65	0.005	96.6	4.61	0.216	138.4
4.80	-0.085	53.9	4.80	0.004	96.4	4.75	0.219	137.5
4.94	-0.085	54.1	4.92	0.004	96.5	4.90	0.219	137.8
5.06	-0.093	54.1	5.07	0.004	96.4	5.03	0.219	138.3
5.21	-0.093	54.2	5.21	-0.004	96.6	5.17	0.230	139.2
5.36	-0.093	54.0	5.35	-0.004	96.4	5.31	0.230	139.7
5.50	-0.093	54.1	5.48	-0.004	96.5	5.46	0.230	140.2
5.64	-0.102	53.7	5.63	-0.004	96.4	5.59	0.234	140.4
5.78	-0.102	53.8	5.75	-0.013	96.4	5.73	0.234	140.9

Lo Sperimentatore  
(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio  
(Ing. Rocco Tolve)

*Rocco Tolve*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

Certificato di prova numero:	3054/F	Pagina:	6/6	Inizio Analisi:	21/12/2020	Data di emissione certificato
Verbale di accettazione numero:	926	Data verbale:	10/12/2020	Fine Analisi:	23/12/2020	23/12/2020

### DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5.91	-0.10	53.97	5.91	-0.01	96.22	5.87	0.23	140.11
6.05	-0.10	53.94	6.04	-0.01	95.58	6.00	0.24	137.92
6.20	-0.11	53.44	6.17	-0.01	95.47	6.15	0.24	137.83
6.34	-0.11	53.58	6.32	-0.02	95.69	6.29	0.24	137.94
6.48	-0.11	53.75	6.47	-0.02	95.39	6.43	0.24	137.97
6.61	-0.11	54.25	6.60	-0.02	95.64	6.58	0.25	137.58
6.76	-0.11	54.56	6.74	-0.02	94.81	6.70	0.26	136.86
6.90	-0.11	54.25	6.88	-0.02	95.64	6.84	0.26	137.14

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

*Francesco Di Lonardo*

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

*Rocco Tolve*



QUADRO RIASSUNTIVO E INTERPRETATIVO DELLE ANALISI GEOTECNICHE

LAVORO: Indagini geognostiche e geotecniche per " Opere di bonifica per la mitigazione del rischio sul versante soggetto a frana in località Case di Sotto - Migliana sita nel Comune di Cantagallo (PO)" - CUP: F84J18000890009 - CIG: 7900075420

Sond	Campione	Profondità (m)	W (%)	$\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	e	n (%)	Sr (%)	Argilla (%)	Limo (%)	Sabbia (%)	Ghiaia (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IC	IL	TG CD			$\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	Cu (kN/m <sup>2</sup> )	Classif. USCS	Classif. UNI 11531-1	
																				c (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi_p$ °	$\phi_r$ °					
1	1	10.3-10.8	20.0	20.36	16.97	26.26	20.44	0.55	35.37	97.86	26.46	29.39	21.82	22.33	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	14.6	25.2	n.r.	135.0	67.5	n.r.	n.r.
1	2	20-20.5	13.4	21.53	18.98	26.27	21.71	0.38	27.74	93.61	17.37	36.17	20.59	25.87	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	12.0	23.2	n.r.	255.3	127.6	n.r.	n.r.

Legenda:

W=Umidità naturale -  $\gamma_n$ = Peso di volume naturale -  $\gamma_d$ =Peso di volume secco -  $\gamma_s$ =Peso specifico -  $\gamma_{sat}$ =Peso di volume saturo - e=Indice dei vuoti - n=Porosità - Sr=Grado di saturazione - LL=Limite liquido - LP=Limite plastico - IP=Indice plastico - IC=Indice di consistenza - IL=Indice di liquidità -LR= Limite di ritiro - IR= Indice di ritiro c=Coesione -  $\phi_p$ °=Angolo di attrito picco -  $\phi_r$ °=Angolo di attrito residuo P=Pressione sul provino - Me= Modulo edometrico - Cv=Coefficiente di consolidazione -  $\sigma$ = resistenza a rottura - Cu= coesione non drenata -  $\phi_{peff}$ °=Angolo di attrito p. efficaci -  $\phi_{ptot}$ °=Angolo di attrito p. totali - n.d. non determinabili - n.r. non richiesti - i valori di  $\sigma$  e Cu in grassetto sono stati ricavati da prove triassiali tipo UU valore medio



<b>Rapporto di prova n.</b>	SLT1-1	del	08/09/2021	
<b>Verbale di accettazione n.</b>	SLT1	del	30/07/2021	Pag. 1 di 5
<b>Richiedente:</b>	Geol. Andrea Venosini			
<b>Cantiere:</b>	Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)			
<b>Identificazione del campione:</b>	Terreno S1 - C1 Profondità di prelievo da 27,2m - 27,5m			
<b>Tipo di contenitore:</b>	Contenitore in PVC			
<b>Data ricevimento campione:</b>	30/07/2021	<b>Data apertura:</b>	29/07/2022	<b>Data di prova:</b> 29/07/2022
<b>Descrizione del campione:</b>	Limo argilloso sabbioso			

<b>PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 5</b> rev 0 del 25/06/21
---	--

Posizione e orientamento del campione di prova nel campione originale:	Fustellamento secondo l'asse del campione
--	---

Procedura preparazione provino:


Ricavati da campione indisturbato mediante Trimming  
 Ricavati da campione rimaneggiato  
 Provini ricostituiti

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		DENSITA' DELLE PARTICELLE SOLIDE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	2,700
D <sub>0</sub> - diametro (cm)	5,05		
A - area (cm <sup>2</sup> )	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0		
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	13,9		
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	21,23		
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	18,63		
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,421		
S - (grado di saturazione - %)	89,5		

CARICO APPLICATO						
carico applicato	variazione di altezza	deformazione	indice dei vuoti	modulo edometrico	coefficiente di consolidazione	permeabilità
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e	E <sub>ed</sub>	C <sub>v</sub>	k
kPa	mm	%	(-)	MPa	m <sup>2</sup> /s	cm/s
25	0,08	0,40	0,415			
50	0,14	0,71	0,411			
100	0,30	1,52	0,399	6,16	-	-
200	0,66	3,28	0,374	5,66	-	-
400	1,17	5,83	0,338	7,84	7,13E-08	-
800	1,92	9,59	0,285	10,65	3,75E-08	-
1600	2,87	14,36	0,217	16,75	-	-
3200	3,84	19,22	0,148	32,98		

SCARICO			
carico applicato	variazione di altezza	deformaz.	indice dei vuoti
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e
kPa	mm	%	(-)
1600	3,71	18,55	0,157
400	3,33	16,67	0,184
100	2,84	14,22	0,219
25	2,33	11,63	0,256

Note:

--

Il Responsabile della sperimentazione:

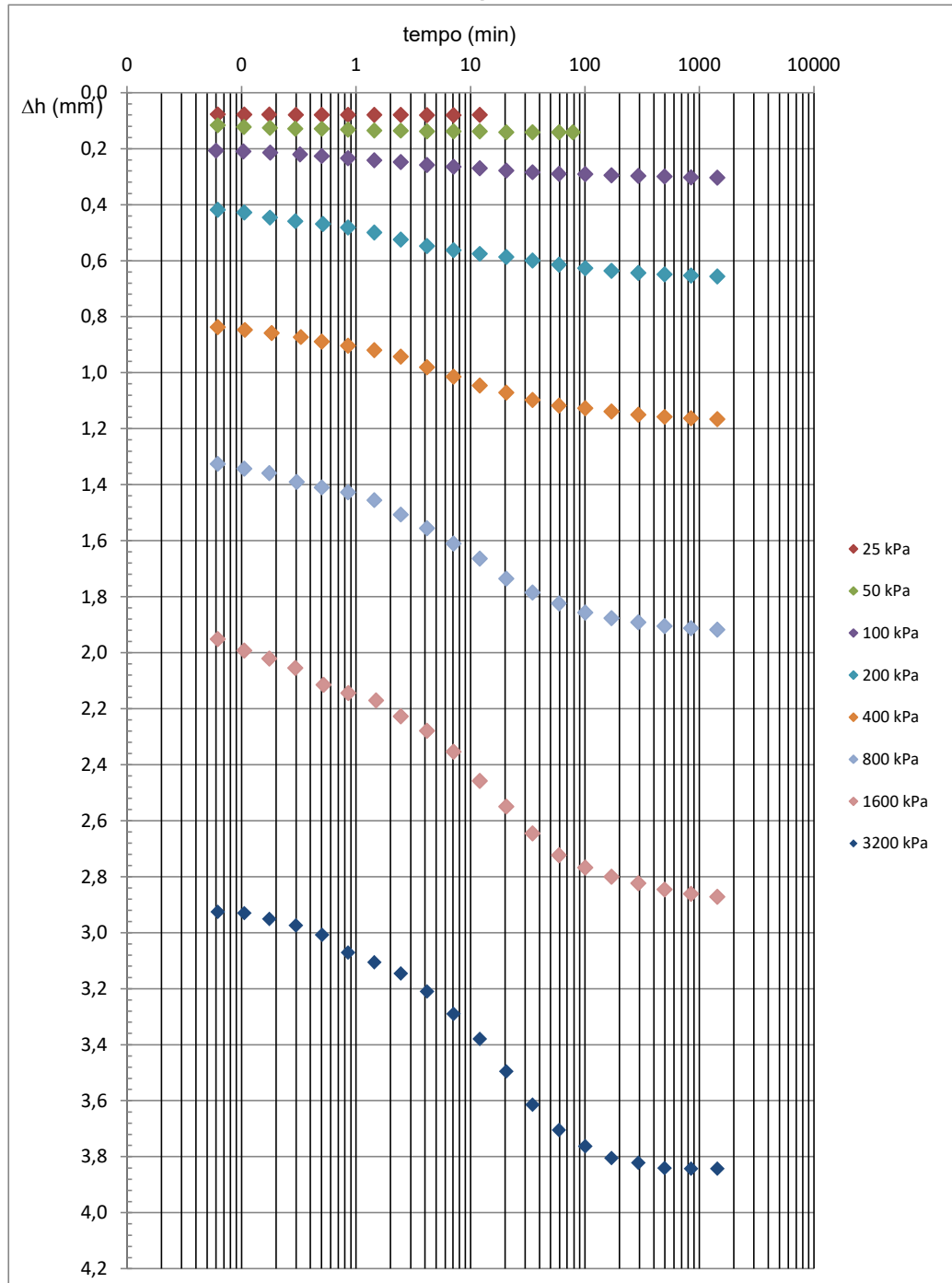
Geol. Alessia Marino  

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti





**Cedimento verticale - Tempo di consolidazione**


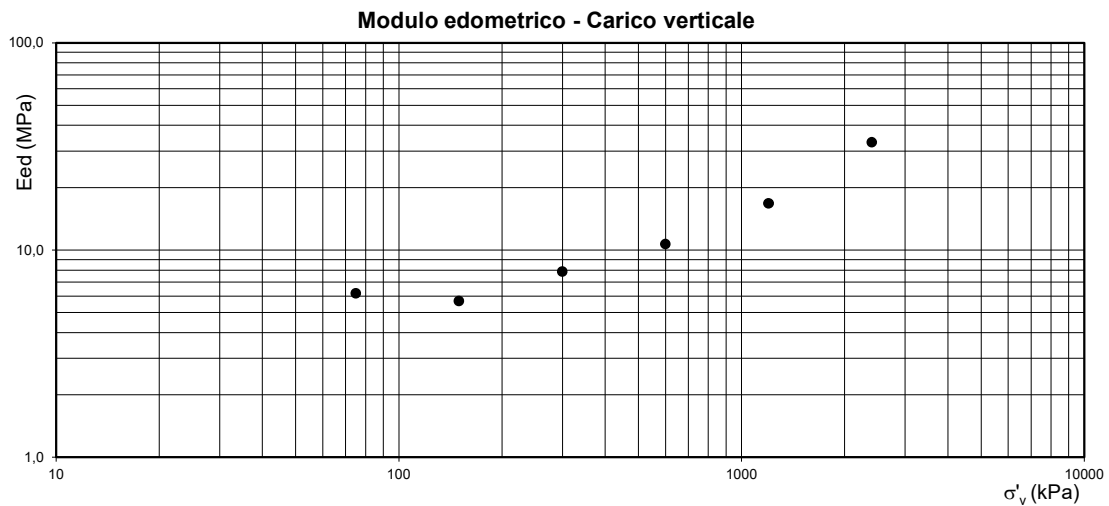
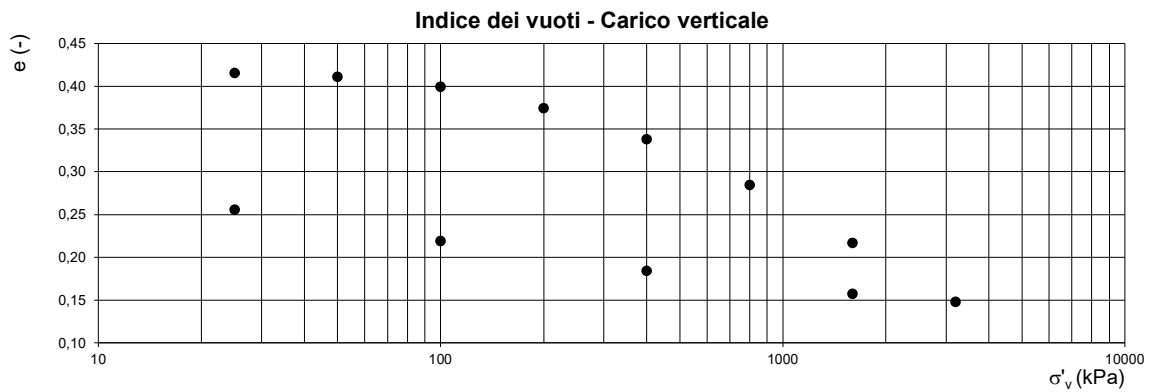
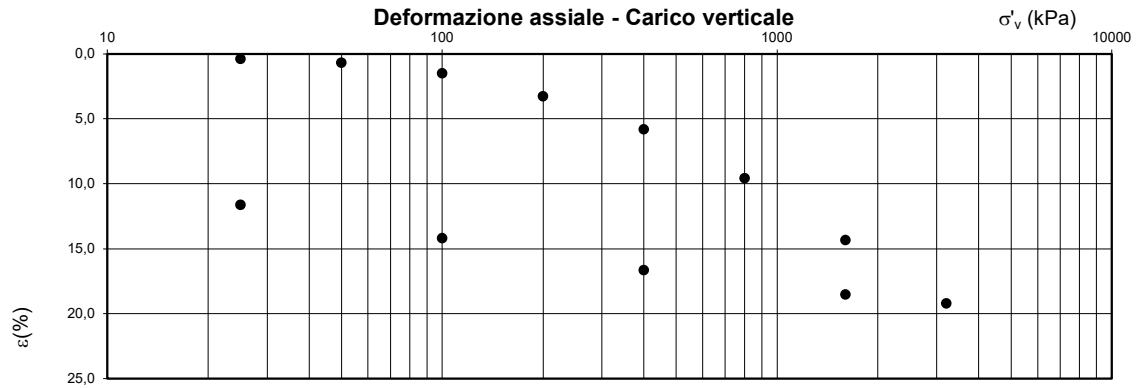
Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti





Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



**Rapporto di prova n.** SLT1-2 del 08/09/2021  
Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 1

**Richiedente:** Geol. Andrea Venosini  
**Cantiere:** Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

**Identificazione del campione:** Terreno S1 - C1 Profondità di prelievo da 27,2m - 27,5m  
**Tipo di contenitore:** Contenitore in PVC  
**Data ricevimento campione:** 30/07/2021 **Data apertura:** 02/08/2021 **Data di prova:** 02/08/2021

**Descrizione del campione:** Limo argilloso sabbioso

**Procedura preparazione provino:** Prova eseguita su materiale ricostituito all'umidità naturale

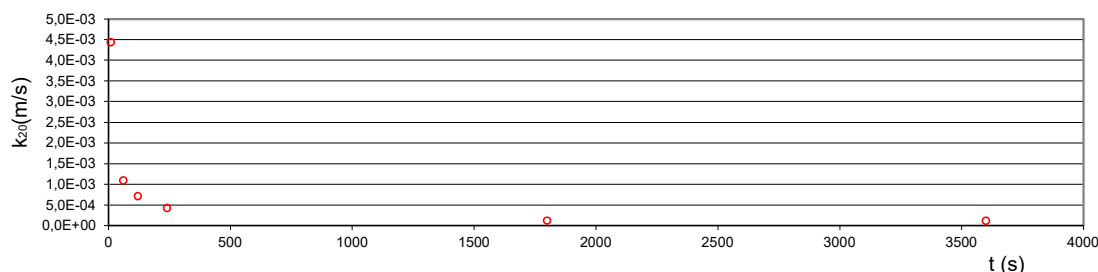
<b>PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO COSTANTE</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 11</b> rev 0 del 25/06/21
---	---

**Esecuzione:** Mediante Permeometro  Mediante Triassiale

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		PESO SPECIFICO DELLE PARTICELLE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	115,0	G <sub>s</sub> - Valore assunto (kN/m <sup>3</sup> )	<b>2,70</b>
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	101	G <sub>s</sub> - Valore determinato (kN/m <sup>3</sup> )	-
A - area (mm <sup>2</sup> )	8012	CONDIZIONI DI PROVA	
V - volume (cm <sup>3</sup> )	921,4	Temperatura di prova - C°	22
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	14,1	Temperatura di riferimento- C°	20
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	2,03	Fattore di correzione α	0,735
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	1,78	Tensione normale applicata - kPa	0
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,517	Gradiente di carico applicato - mm	100
S - (grado di saturazione - %)	73,9	Direzione del flusso	discendente

Δt (s)	Variazione di volume ΔV (ml)	Portata Q [m <sup>3</sup> /s]	C. di permeabilità K <sub>T</sub> [m/s]	C. di permeabilità a 20°C K <sub>20</sub> [m/s]
10	4,2	4,2E+05	6,03E-03	4,43E-03
60	6,2	1,0E+05	1,48E-03	1,09E-03
120	8,1	6,8E+04	9,69E-04	7,13E-04
240	9,6	4,0E+04	5,74E-04	4,22E-04
1800	20,1	1,1E+04	1,60E-04	1,18E-04
3600	37,9	1,1E+04	1,51E-04	1,11E-04

C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	1,557E-04
C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]	1,145E-04



**Note:**

Valori medi di permeabilità calcolati a flusso stabilizzato

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



<b>Rapporto di prova n.</b>	SLT1-3	del	08/09/2021	
<b>Verbale di accettazione n.</b>	SLT1	del	30/07/2021	Pag. 1 di 5
<b>Richiedente:</b>	Geol. Andrea Venosini			
<b>Cantiere:</b>	Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)			
<b>Identificazione del campione:</b>	Terreno S2 - C1 Profondità di prelievo da 27,2m - 27,5m			
<b>Tipo di contenitore:</b>	Contenitore in PVC			
<b>Data ricevimento campione:</b>	30/07/2021	<b>Data apertura:</b>	29/07/2022	<b>Data di prova:</b> 29/07/2022
<b>Descrizione del campione:</b>	Argilla limosa marnosa			

<b>PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 5</b> rev 0 del 25/06/21
---	--

Posizione e orientamento del campione di prova nel campione originale:	Fustellamento secondo l'asse del campione
--	---

Procedura preparazione provino:  Ricavati da campione indisturbato mediante Trimming  
 Ricavati da campione rimaneggiato  
 Provini ricostituiti

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		DENSITA' DELLE PARTICELLE SOLIDE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	2,700
D <sub>0</sub> - diametro (cm)	5,05		
A - area (cm <sup>2</sup> )	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0		
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	15,1		
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	20,97		
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	18,23		
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,453		
S - (grado di saturazione - %)	90		

CARICO APPLICATO						
carico applicato	variazione di altezza	deformazione	indice dei vuoti	modulo edometrico	coefficiente di consolidazione	permeabilità
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e	E <sub>ed</sub>	C <sub>v</sub>	k
kPa	mm	%	(-)	MPa	m <sup>2</sup> /s	cm/s
25	0,02	0,09	0,451			
50	0,07	0,35	0,448			
100	0,17	0,87	0,440	9,61		
200	0,40	2,02	0,423	8,66		
400	0,75	3,73	0,399	11,76	8,66E-08	-
800	1,12	5,58	0,372	21,56	5,36E-08	-
1600	1,70	8,52	0,329	27,21		
3200	2,59	12,96	0,264	36,03		

SCARICO			
carico applicato	variazione di altezza	deformaz.	indice dei vuoti
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e
kPa	mm	%	(-)
1600	2,36	11,79	0,281
400	1,96	9,80	0,310
100	1,69	8,45	0,330
25	1,35	6,74	0,355

Note:

--

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino  

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



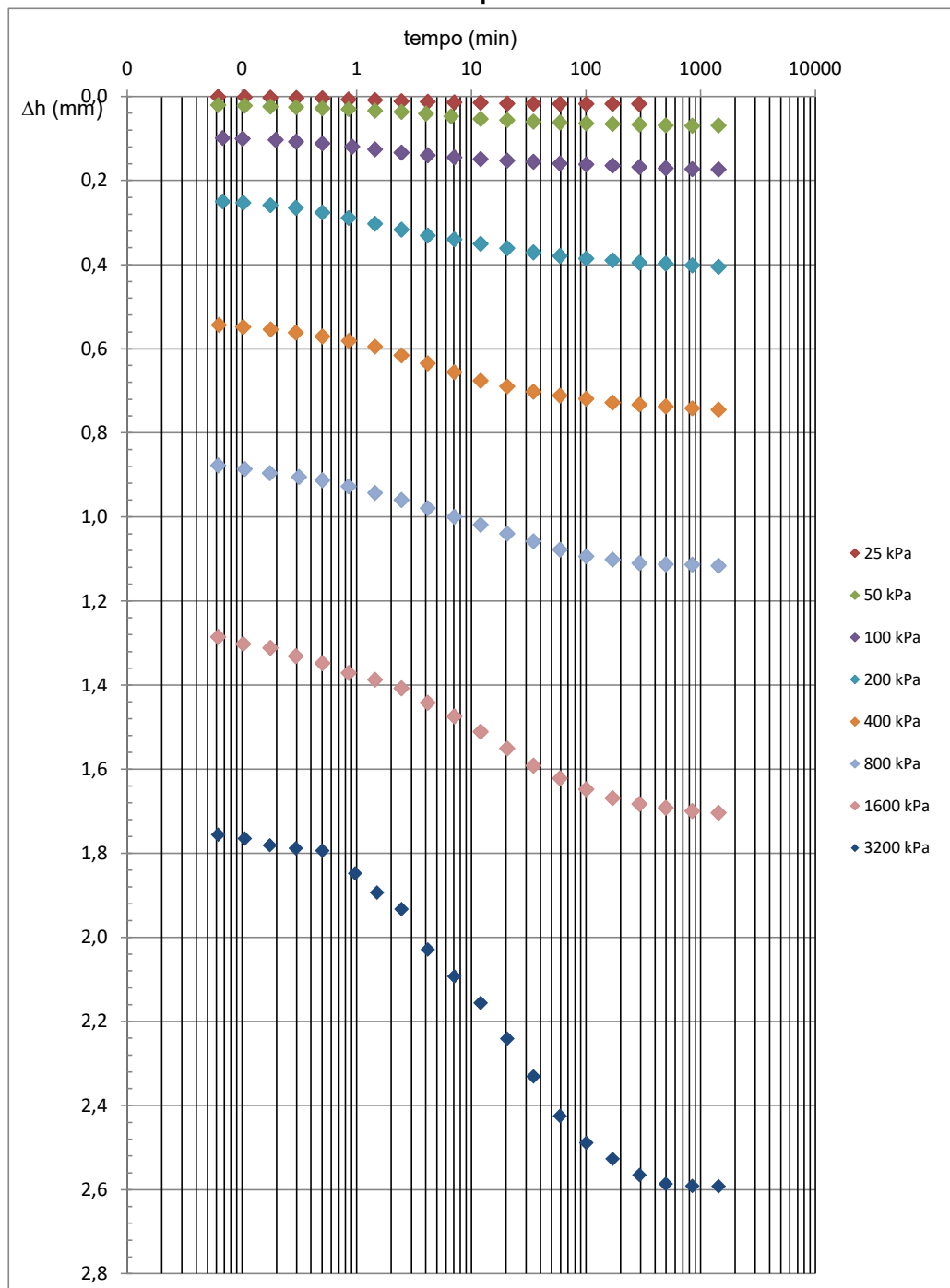
Rapporto di prova n. SLT1-3 del 08/09/2021  
 Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021

GRADINI DI CARICO													
25 kPa		50 kPa		100 kPa		200 kPa		400 kPa		800 kPa		1600 kPa	
tempo (min)	Δh (mm)	tempo (min)	Δh (mm)	tempo (min)	Δh (mm)	tempo (min)	Δh (mm)	tempo (min)	Δh (mm)	tempo (min)	Δh (mm)	tempo (min)	Δh (mm)
0,06	0,001	0,06	0,021	0,07	0,099	0,07	0,250	0,06	0,544	0,06	0,878	0,06	1,286
0,11	0,002	0,11	0,022	0,10	0,101	0,10	0,253	0,10	0,549	0,11	0,886	0,10	1,302
0,18	0,003	0,18	0,024	0,20	0,104	0,18	0,259	0,18	0,554	0,18	0,896	0,18	1,312
0,30	0,004	0,30	0,026	0,30	0,107	0,30	0,265	0,30	0,562	0,32	0,905	0,30	1,331
0,50	0,005	0,50	0,028	0,50	0,112	0,50	0,276	0,50	0,571	0,50	0,913	0,51	1,348
0,85	0,007	0,86	0,030	0,92	0,119	0,86	0,289	0,86	0,581	0,85	0,928	0,85	1,371
1,45	0,009	1,45	0,034	1,45	0,126	1,45	0,303	1,45	0,595	1,45	0,943	1,45	1,387
2,47	0,011	2,47	0,037	2,46	0,134	2,47	0,317	2,47	0,616	2,47	0,960	2,46	1,408
4,19	0,013	4,04	0,041	4,19	0,140	4,19	0,331	4,19	0,635	4,19	0,980	4,19	1,442
7,12	0,014	6,68	0,047	7,12	0,145	7,12	0,340	7,12	0,656	7,12	1,000	7,12	1,474
12,10	0,015	12,10	0,054	12,10	0,149	12,10	0,351	12,10	0,676	12,10	1,019	12,10	1,511
20,57	0,017	20,57	0,057	20,57	0,153	20,56	0,361	20,57	0,690	20,56	1,040	20,57	1,551
34,96	0,017	34,96	0,060	34,96	0,156	34,96	0,371	34,96	0,702	34,96	1,058	34,96	1,592
59,43	0,018	59,43	0,062	59,43	0,160	59,43	0,379	59,43	0,712	59,43	1,078	59,43	1,622
101,03	0,018	101,03	0,064	101,03	0,162	101,03	0,386	101,03	0,719	101,03	1,094	101,03	1,648
171,75	0,018	171,75	0,066	171,75	0,165	171,75	0,390	171,75	0,728	171,75	1,102	171,75	1,669
291,91	0,018	291,97	0,067	291,97	0,168	291,97	0,395	291,97	0,733	291,97	1,110	291,97	1,683
		496,35	0,069	496,35	0,171	496,35	0,398	496,35	0,737	496,35	1,113	496,35	1,692
		843,79	0,070	843,79	0,173	843,79	0,402	843,79	0,742	843,79	1,114	843,79	1,700
		1434,44	0,070	1434,44	0,174	1434,44	0,405	1434,44	0,745	1434,44	1,116	1434,44	1,704

Il Responsabile della sperimentazione:  
 Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:  
 Geol. Sandro Fioriti



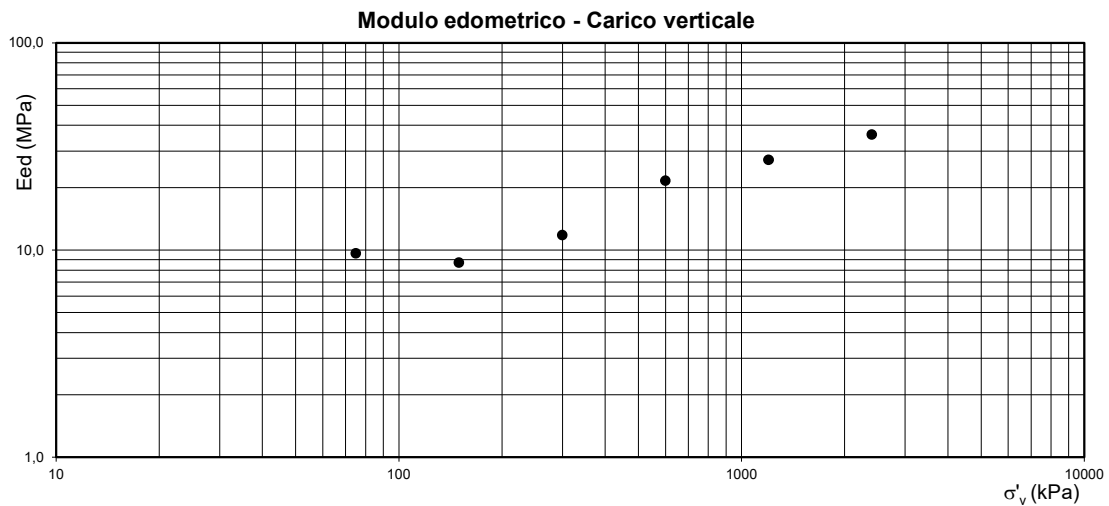
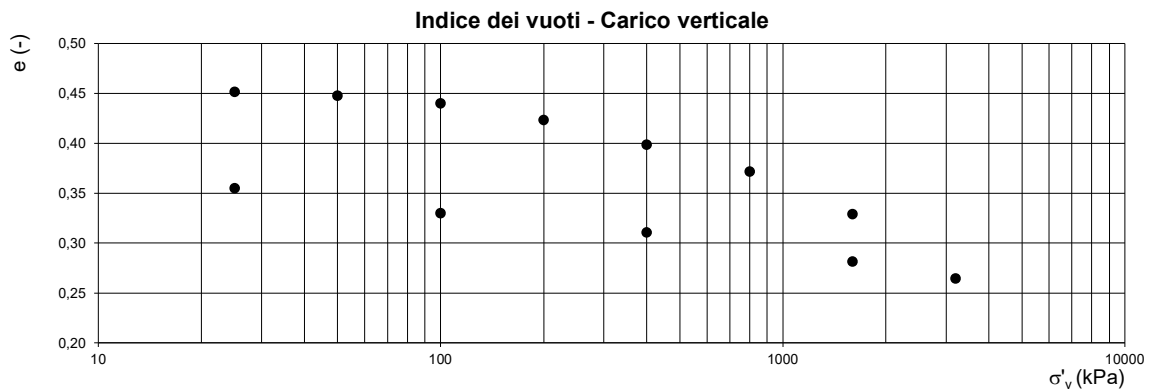
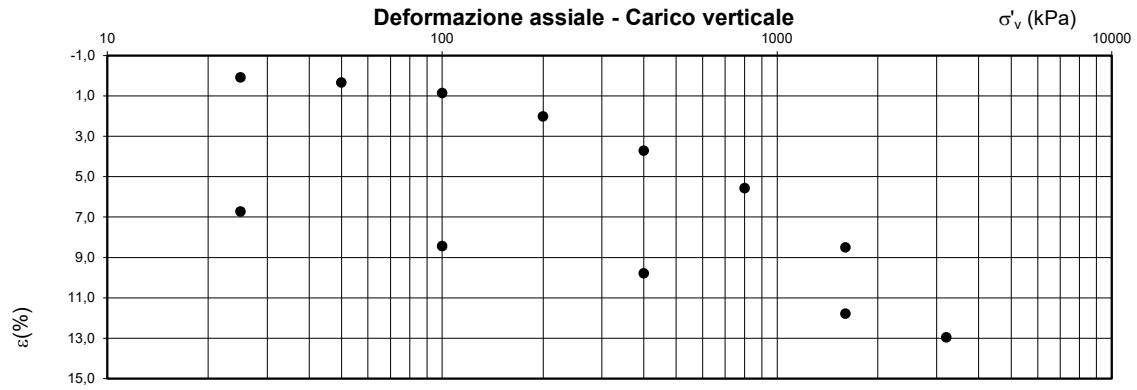
**Cedimento verticale - Tempo di consolidazione**


Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti

**Rapporto di prova n.** SLT1-4 del 08/09/2021  
**Verbale di accettazione n.** SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 1

**Richiedente:** Geol. Andrea Venosini  
**Cantiere:** Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

**Identificazione del campione:** Terreno S2 - C1 Profondità di prelievo da 27,2m - 27,5m

**Tipo di contenitore:** Contenitore in PVC

**Data ricevimento campione:** 30/07/2021 **Data apertura:** 01/08/2022 **Data di prova:** 01/08/2022

**Descrizione del campione:** Argilla limosa marnosa

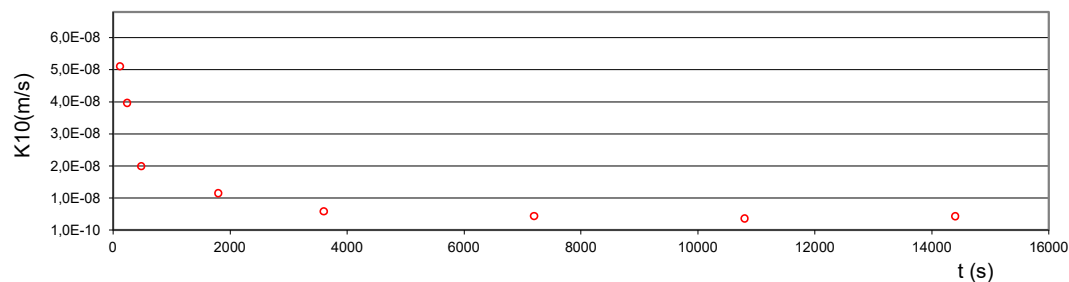
<b>PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 11</b> rev 0 del 25/06/21
--	---

**Esecuzione:** Mediante Permeometro  Mediante Cella Edometrica

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		PESO SPECIFICO DELLE PARTICELLE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>2,70</b>
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	50,46	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
A - area (mm <sup>2</sup> )	2000	CONDIZIONI DI PROVA	
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0	Temperatura di prova - C°	25
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	15,1	Temperatura di riferimento- C°	20
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	20,99	Fattore di correzione α	0,889
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	18,24	Tensione normale applicata - kPa	2,71
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,451	Sezione del tubo manometrico - mm <sup>2</sup>	75,4
S - (grado di saturazione - %)	90,2	Direzione del flusso	ascendente

Δt (s)	Lecture dei carichi idraulici		Gradienti idraulici		C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]
	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>2</sub> [mm]	i <sub>1</sub> [-]	i <sub>2</sub> [-]		
1	1266					
120	1266	1254	63,29	62,71	5,75E-08	5,11E-08
240	1254	1245	62,71	62,27	4,47E-08	3,97E-08
480	1245	1236	62,27	61,82	2,25E-08	2,00E-08
1800	1236	1209	61,82	60,43	1,31E-08	1,16E-08
3600	1209	1190	60,43	59,48	6,66E-09	5,92E-09
7200	1190	1162	59,48	58,08	4,98E-09	4,43E-09
10800	1162	1139	58,08	56,94	4,16E-09	3,70E-09
14400	1266	1236	63,29	61,82	4,89E-09	4,35E-09

C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	4,527E-09
C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]	4,026E-09



Note:

Valori medi di permeabilità calcolati a flusso stabilizzato

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti





<b>Rapporto di prova n.</b>	SLT1-5	del	08/09/2021	
<b>Verbale di accettazione n.</b>	SLT1	del	30/07/2021	Pag. 1 di 5
<b>Richiedente:</b>	Geol. Andrea Venosini			
<b>Cantiere:</b>	Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)			
<b>Identificazione del campione:</b>	Terreno S3 - C1 Profondità di prelievo da 6,5m - 6,8m			
<b>Tipo di contenitore:</b>	Contenitore in PVC			
<b>Data ricevimento campione:</b>	30/07/2021	<b>Data apertura:</b>	03/08/2022	<b>Data di prova:</b> 03/08/2022
<b>Descrizione del campione:</b>	Limo argilloso sabbioso			

<b>PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 5</b> rev 0 del 25/06/21
---	--

Posizione e orientamento del campione di prova nel campione originale:	Fustellamento secondo l'asse del campione
--	---

Procedura preparazione provino:


Ricavati da campione indisturbato mediante Trimming  
 Ricavati da campione rimaneggiato  
 Provini ricostituiti

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		DENSITA' DELLE PARTICELLE SOLIDE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	2,700
D <sub>0</sub> - diametro (cm)	5,05		
A - area (cm <sup>2</sup> )	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0		
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	14,6		
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	20,53		
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	17,91		
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,478		
S - (grado di saturazione - %)	82,3		

CARICO APPLICATO						
carico applicato	variazione di altezza	deformazione	indice dei vuoti	modulo edometrico	coefficiente di consolidazione	permeabilità
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e	E <sub>ed</sub>	C <sub>v</sub>	k
kPa	mm	%	(-)	MPa	m <sup>2</sup> /s	cm/s
25	0,01	0,05	0,477			
50	0,04	0,18	0,475			
100	0,15	0,75	0,467	8,83	1,19E-07	-
200	0,37	1,84	0,451	9,16	3,91E-08	-
400	0,68	3,38	0,428	13,01	-	-
800	1,14	5,68	0,394	17,35	-	-
1600	1,70	8,48	0,353	28,62	-	-
3200	2,44	12,19	0,298	43,13		

SCARICO			
carico applicato	variazione di altezza	deformaz.	indice dei vuoti
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e
kPa	mm	%	(-)
1600	2,39	11,95	0,301
400	2,06	10,32	0,326
100	1,53	7,66	0,365
25	1,03	5,14	0,402

Note:

--

Il Responsabile della sperimentazione:

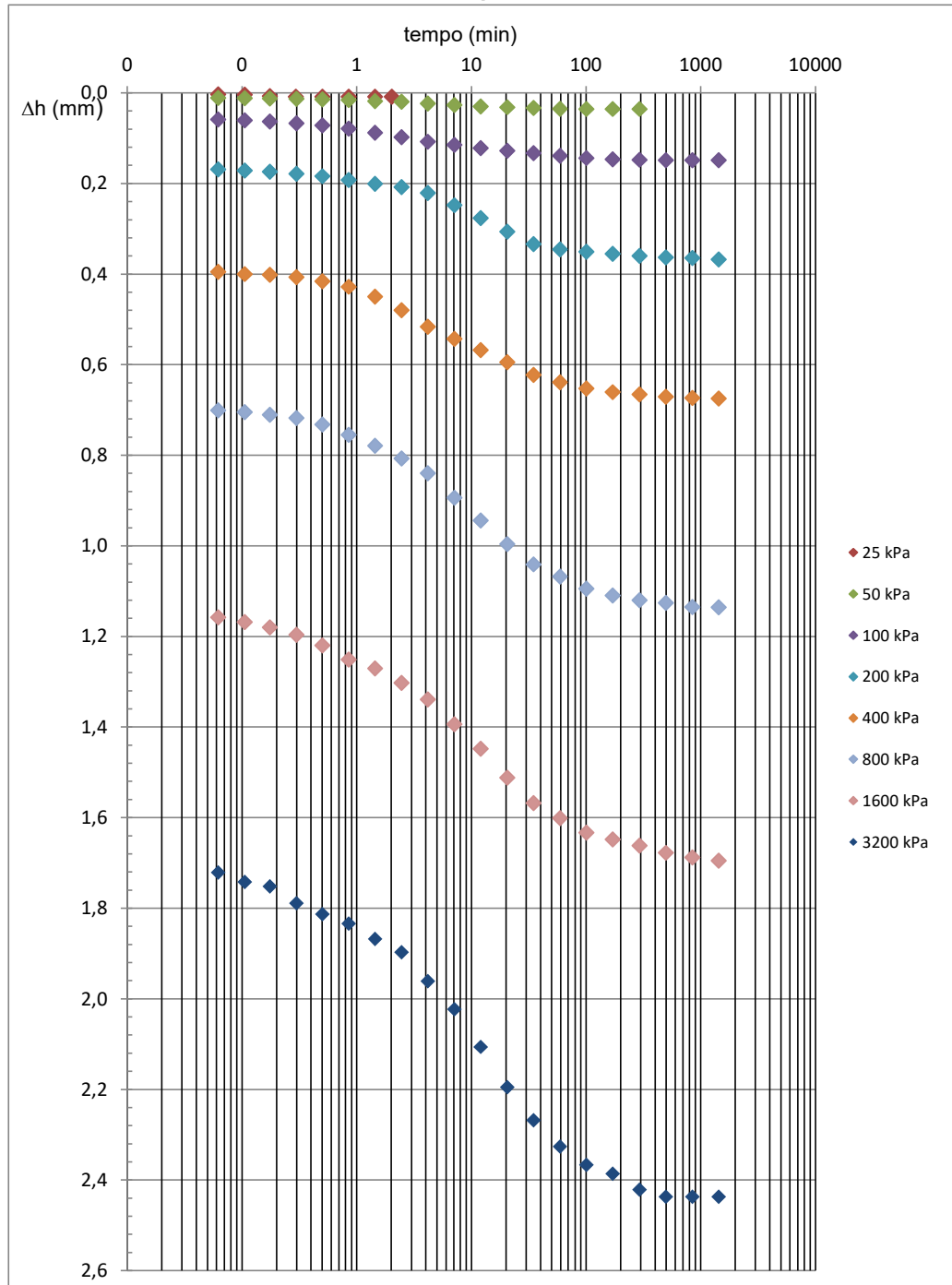
Geol. Alessia Marino  

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti





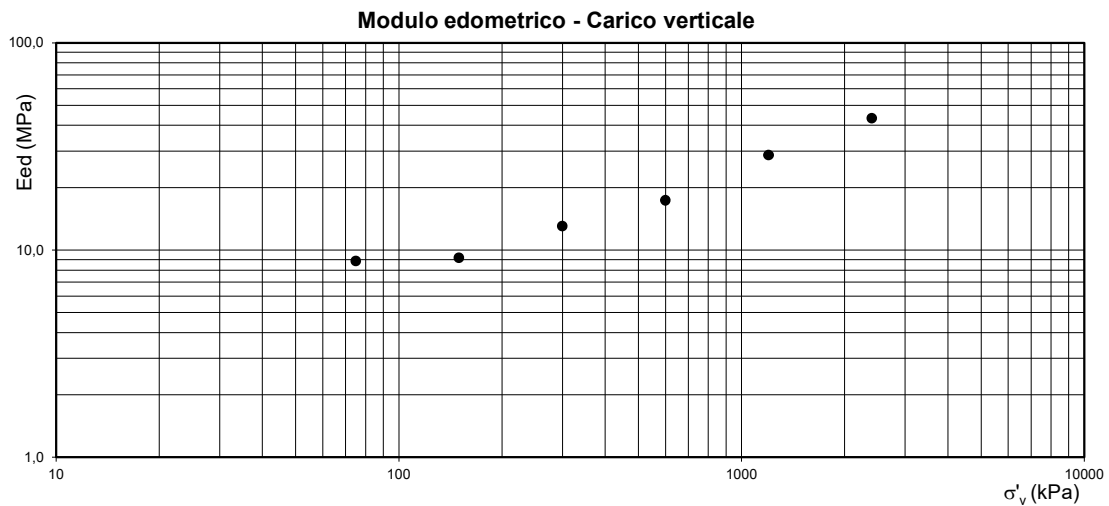
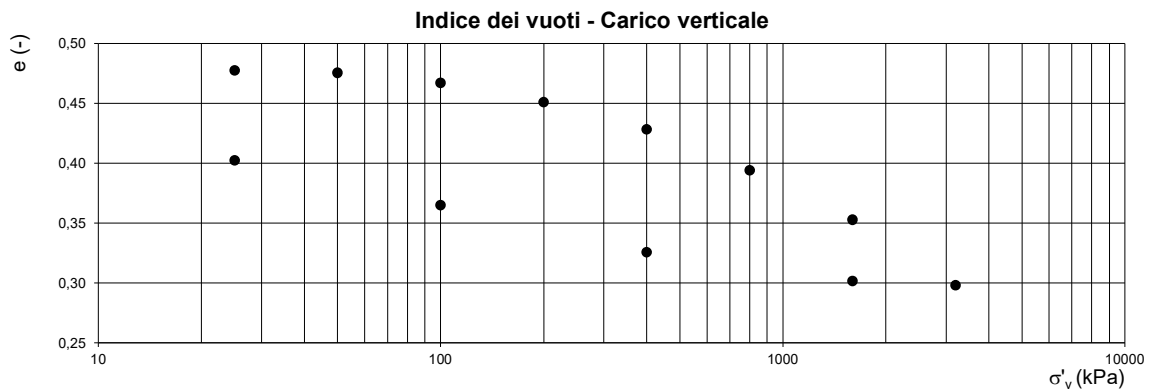
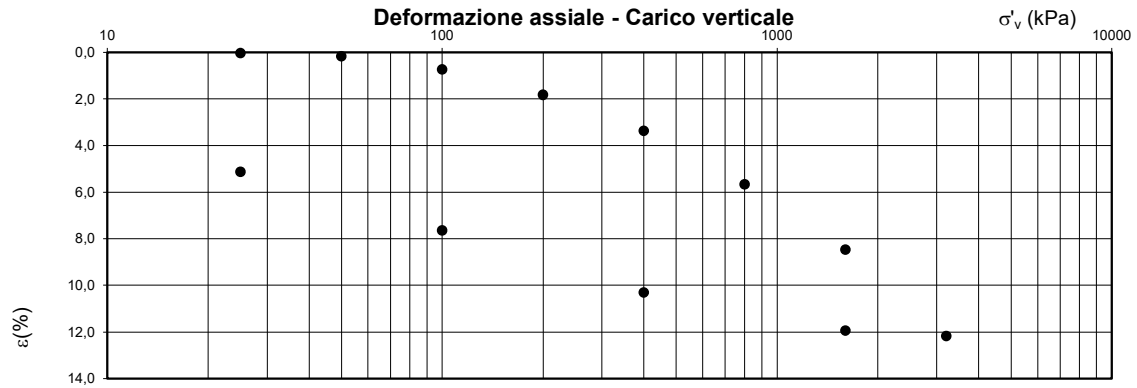
**Cedimento verticale - Tempo di consolidazione**


Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



**Rapporto di prova n.** SLT1-6 del 08/09/2021  
Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 1

**Richiedente:** Geol. Andrea Venosini  
**Cantiere:** Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

**Identificazione del campione:** Terreno S3 - C1 Profondità di prelievo da 6,5m - 6,8m  
**Tipo di contenitore:** Contenitore in PVC  
**Data ricevimento campione:** 30/07/2021 **Data apertura:** 03/08/2021 **Data di prova:** 03/08/2021

**Descrizione del campione:** Limo argilloso sabbioso

**Procedura preparazione provino:** Prova eseguita su materiale ricostituito all'umidità naturale

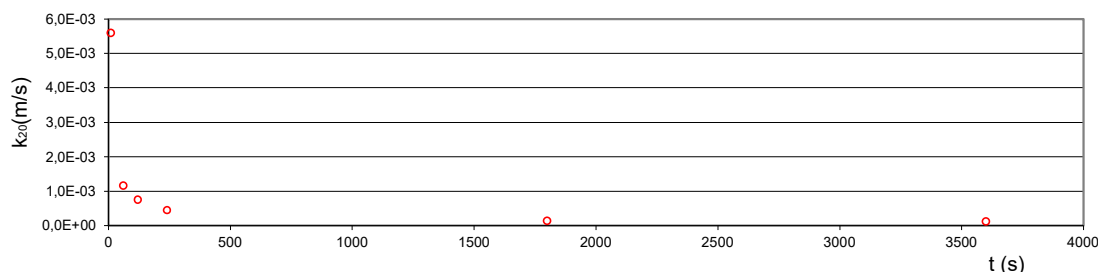
<b>PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO COSTANTE</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 11</b> rev 0 del 25/06/21
---	---

**Esecuzione:** Mediante Permeometro  Mediante Triassiale

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		PESO SPECIFICO DELLE PARTICELLE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	115,0	G <sub>s</sub> - Valore assunto (kN/m <sup>3</sup> )	<b>2,70</b>
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	101	G <sub>s</sub> - Valore determinato (kN/m <sup>3</sup> )	-
A - area (mm <sup>2</sup> )	8012	CONDIZIONI DI PROVA	
V - volume (cm <sup>3</sup> )	921,4	Temperatura di prova - C°	22
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	14,7	Temperatura di riferimento- C°	20
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	2,06	Fattore di correzione α	0,735
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	1,79	Tensione normale applicata - kPa	0
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,505	Gradiente di carico applicato - mm	100
S - (grado di saturazione - %)	78,4	Direzione del flusso	discendente

Δt (s)	Variazione di volume ΔV (ml)	Portata Q [m <sup>3</sup> /s]	C. di permeabilità K <sub>T</sub> [m/s]	C. di permeabilità a 20°C K <sub>20</sub> [m/s]
10	5,3	5,3E+05	7,61E-03	5,59E-03
60	6,6	1,1E+05	1,58E-03	1,16E-03
120	8,5	7,1E+04	1,02E-03	7,48E-04
240	10,2	4,3E+04	6,10E-04	4,49E-04
1800	23,4	1,3E+04	1,87E-04	1,37E-04
3600	39,6	1,1E+04	1,58E-04	1,16E-04

C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	1,722E-04
C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]	1,267E-04



**Note:**

Valori medi di permeabilità calcolati a flusso stabilizzato

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



Rapporto di prova n. SLT1-7 del 03/09/2021  
Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 5

Richiedente: Geol. Andrea Venosini  
Cantiere: Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

Identificazione del campione: Terreno S5 - C1 Profondità di prelievo da 20,5m - 20,8m  
Tipo di contenitore: Contenitore in PVC  
Data ricevimento campione: 30/07/2021 Data apertura: 23/08/2021 Data di prova: 23/08/2021

Descrizione del campione: Limo argilloso sabbioso

<b>PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 5</b> rev 0 del 25/06/21
---	--

Posizione e orientamento del campione di prova nel campione originale:	Fustellamento secondo l'asse del campione
--	---

Procedura preparazione provino:  Ricavati da campione indisturbato mediante Trimming  
 Ricavati da campione rimaneggiato  
 Provini ricostituiti

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		DENSITA' DELLE PARTICELLE SOLIDE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	2,700
D <sub>0</sub> - diametro (cm)	5,05		
A - area (cm <sup>2</sup> )	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0		
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	14,1		
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	21,27		
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	18,64		
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,421		
S - (grado di saturazione - %)	90,8		

CARICO APPLICATO							SCARICO			
carico applicato	variazione di altezza	deformazione	indice dei vuoti	modulo edometrico	coefficiente di consolidazione	permeabilità	carico applicato	variazione di altezza	deformaz.	indice dei vuoti
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e	E <sub>ed</sub>	C <sub>v</sub>	k	σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e
kPa	mm	%	(-)	MPa	m <sup>2</sup> /s	cm/s	kPa	mm	%	(-)
25	0,07	0,34	0,416				1600	2,87	14,36	0,217
50	0,14	0,69	0,411				400	2,68	13,41	0,230
100	0,29	1,46	0,400	6,49	-	-	100	2,44	12,20	0,247
200	0,56	2,79	0,381	7,48	2,12E-07	-	25	2,19	10,96	0,265
400	0,91	4,55	0,356	11,38	1,48E-07	-				
800	1,39	6,97	0,322	16,52	-	-				
1600	2,09	10,44	0,272	23,04	-	-				
3200	3,04	15,22	0,205	33,51						

Note:

--

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

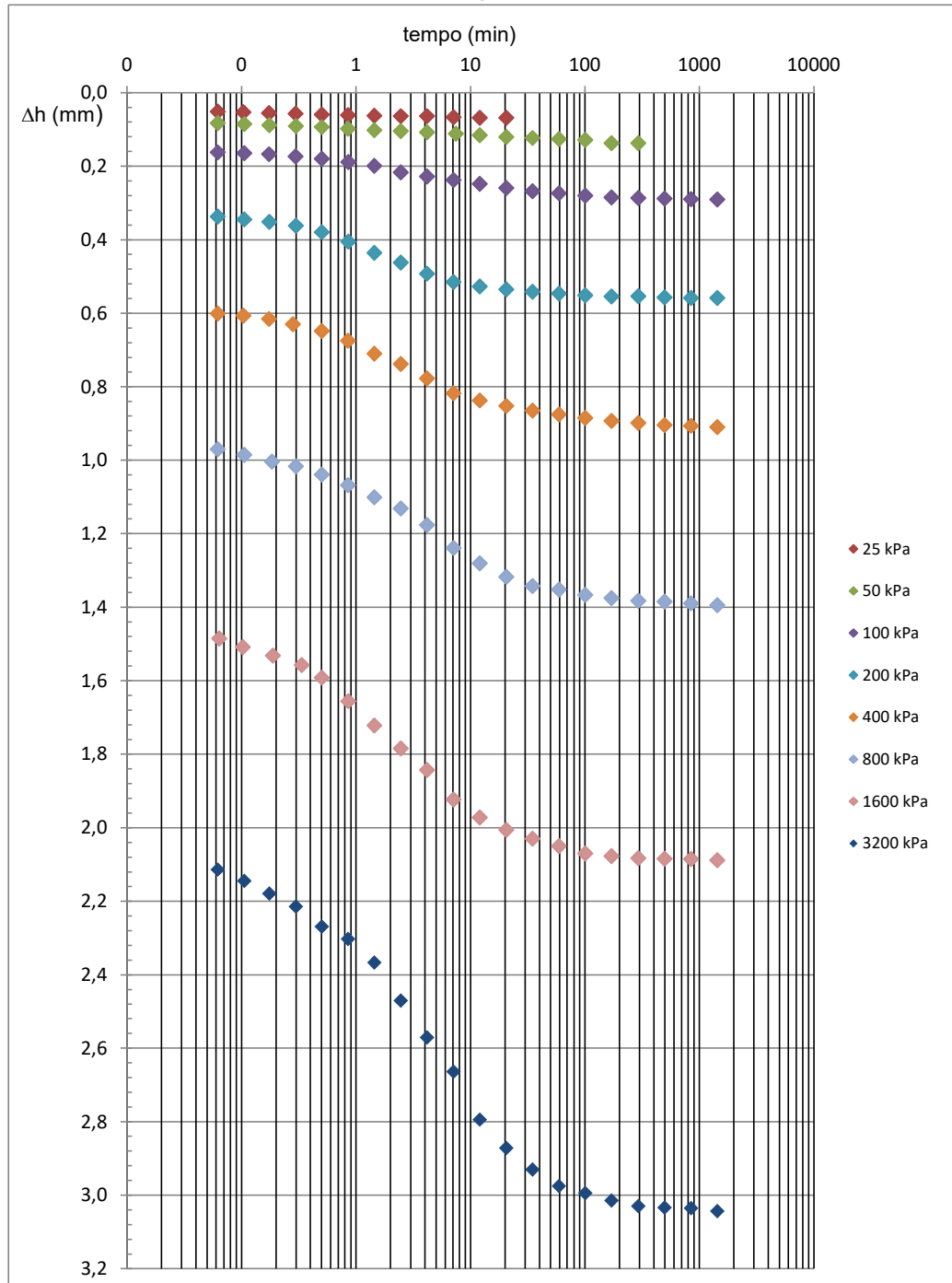
Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti







**Cedimento verticale - Tempo di consolidazione**


Il Responsabile della sperimentazione:

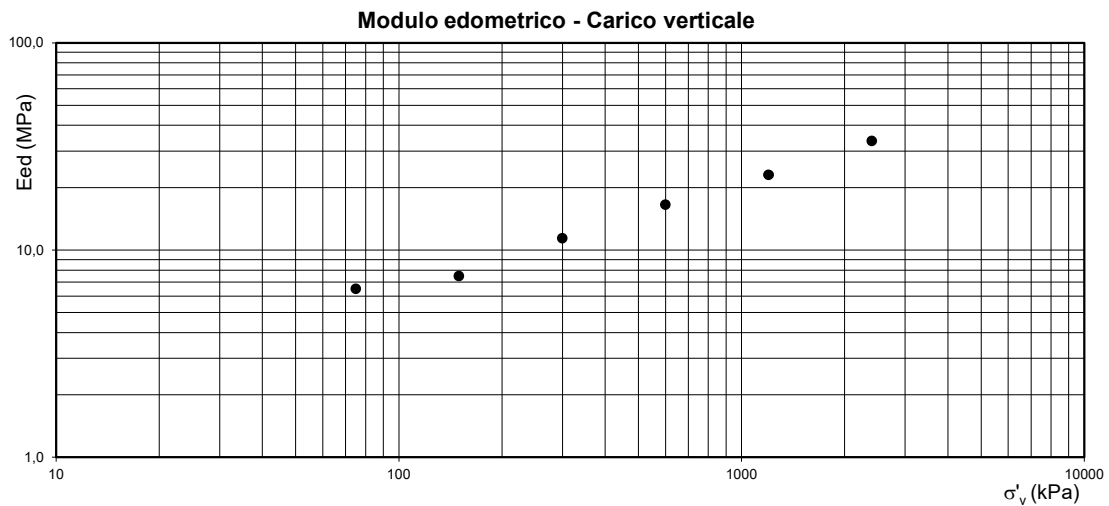
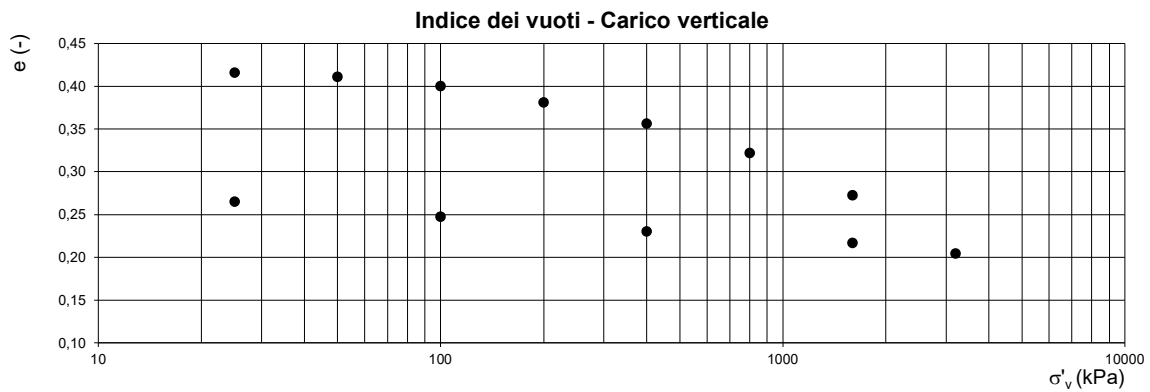
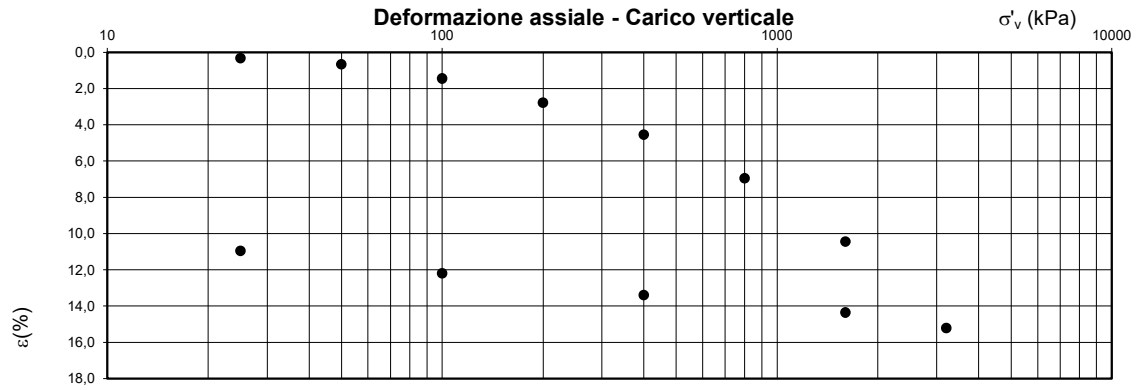
Geol. Alessia Marino

Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti

Rapporto di prova n. SLT1-7 del 03/09/2021  
 Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021

Pag. 5 di 5



Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



**Rapporto di prova n.** SLT1-8 del 08/09/2021  
Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 1

**Richiedente:** Geol. Andrea Venosini  
**Cantiere:** Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

**Identificazione del campione:** Terreno S5 - C1 Profondità di prelievo da 20,5m - 20,8m  
**Tipo di contenitore:** Contenitore in PVC  
**Data ricevimento campione:** 30/07/2021 **Data apertura:** 23/08/2021 **Data di prova:** 23/08/2021

**Descrizione del campione:** Limo argilloso sabbioso

**Procedura preparazione provino:** Prova eseguita su materiale ricostituito all'umidità naturale

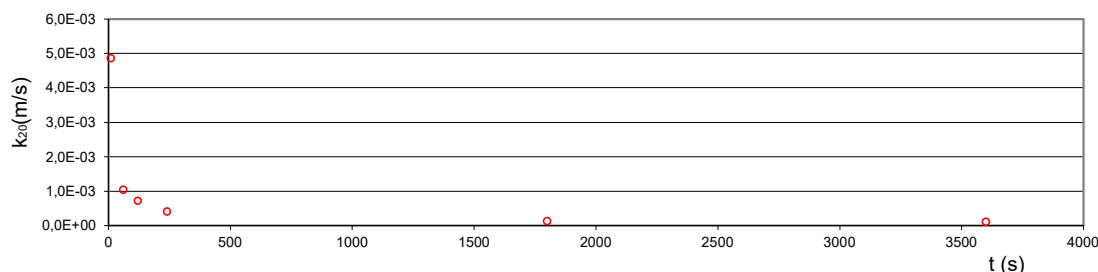
<b>PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO COSTANTE</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 11</b> rev 0 del 25/06/21
---	---

**Esecuzione:** Mediante Permeometro  Mediante Triassiale

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		PESO SPECIFICO DELLE PARTICELLE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	115,0	G <sub>s</sub> - Valore assunto (kN/m <sup>3</sup> )	<b>2,70</b>
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	101	G <sub>s</sub> - Valore determinato (kN/m <sup>3</sup> )	-
A - area (mm <sup>2</sup> )	8012	CONDIZIONI DI PROVA	
V - volume (cm <sup>3</sup> )	921,4	Temperatura di prova - C°	22
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	13,9	Temperatura di riferimento- C°	20
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	2,06	Fattore di correzione α	0,735
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	1,81	Tensione normale applicata - kPa	0
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,495	Gradiente di carico applicato - mm	100
S - (grado di saturazione - %)	75,8	Direzione del flusso	discendente

Δt (s)	Variazione di volume ΔV (ml)	Portata Q [m <sup>3</sup> /s]	C. di permeabilità K <sub>T</sub> [m/s]	C. di permeabilità a 20°C K <sub>20</sub> [m/s]
10	4,6	4,6E+05	6,60E-03	4,86E-03
60	5,9	9,8E+04	1,41E-03	1,04E-03
120	8,2	6,8E+04	9,81E-04	7,21E-04
240	9,3	3,9E+04	5,56E-04	4,09E-04
1800	21,5	1,2E+04	1,71E-04	1,26E-04
3600	36,7	1,0E+04	1,46E-04	1,08E-04

C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	1,589E-04
C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]	1,169E-04



**Note:**

Valori medi di permeabilità calcolati a flusso stabilizzato

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



<b>Rapporto di prova n.</b>	SLT1-9	del	03/09/2021	
<b>Verbale di accettazione n.</b>	SLT1	del	30/07/2021	Pag. 1 di 5
<b>Richiedente:</b>	Geol. Andrea Venosini			
<b>Cantiere:</b>	Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)			
<b>Identificazione del campione:</b>	Terreno S6 - C1 Profondità di prelievo da 14,5m - 14,8m			
<b>Tipo di contenitore:</b>	Contenitore in PVC			
<b>Data ricevimento campione:</b>	30/07/2021	<b>Data apertura:</b>	23/08/2022	<b>Data di prova:</b> 23/08/2022
<b>Descrizione del campione:</b>	Limo con argilla			

<b>PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 5</b> rev 0 del 25/06/21
---	--

Posizione e orientamento del campione di prova nel campione originale:	Fustellamento secondo l'asse del campione
--	---

Procedura preparazione provino:	<input type="checkbox"/>	Ricavati da campione indisturbato mediante Trimming
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ricavati da campione rimaneggiato
	<input type="checkbox"/>	Provini ricostituiti

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		DENSITA' DELLE PARTICELLE SOLIDE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	2,700
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	5,05		
A - area (cm <sup>2</sup> )	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0		
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	16,5		
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	20,12		
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	17,26		
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,534		
S - (grado di saturazione - %)	84		

CARICO APPLICATO						
carico applicato	variazione di altezza	deformazione	indice dei vuoti	modulo edometrico	coefficiente di consolidazione	permeabilità
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e	E <sub>ed</sub>	C <sub>v</sub>	k
kPa	mm	%	(-)	MPa	m <sup>2</sup> /s	cm/s
25	0,02	0,08	0,533			
50	0,03	0,17	0,531			
100	0,07	0,35	0,528		-	-
200	0,19	0,95	0,519	16,67	2,12E-08	-
400	0,39	1,93	0,504	20,45	8,11E-08	-
800	0,70	3,52	0,480	25,16	-	-
1600	1,06	5,28	0,453	45,35	-	-
3200	1,52	7,58	0,417	69,53		

SCARICO			
carico applicato	variazione di altezza	deformaz.	indice dei vuoti
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e
kPa	mm	%	(-)
1600	1,48	7,40	0,420
400	1,32	6,62	0,432
100	0,98	4,89	0,459
25	0,70	3,52	0,480

Note:

--

Il Responsabile della sperimentazione:

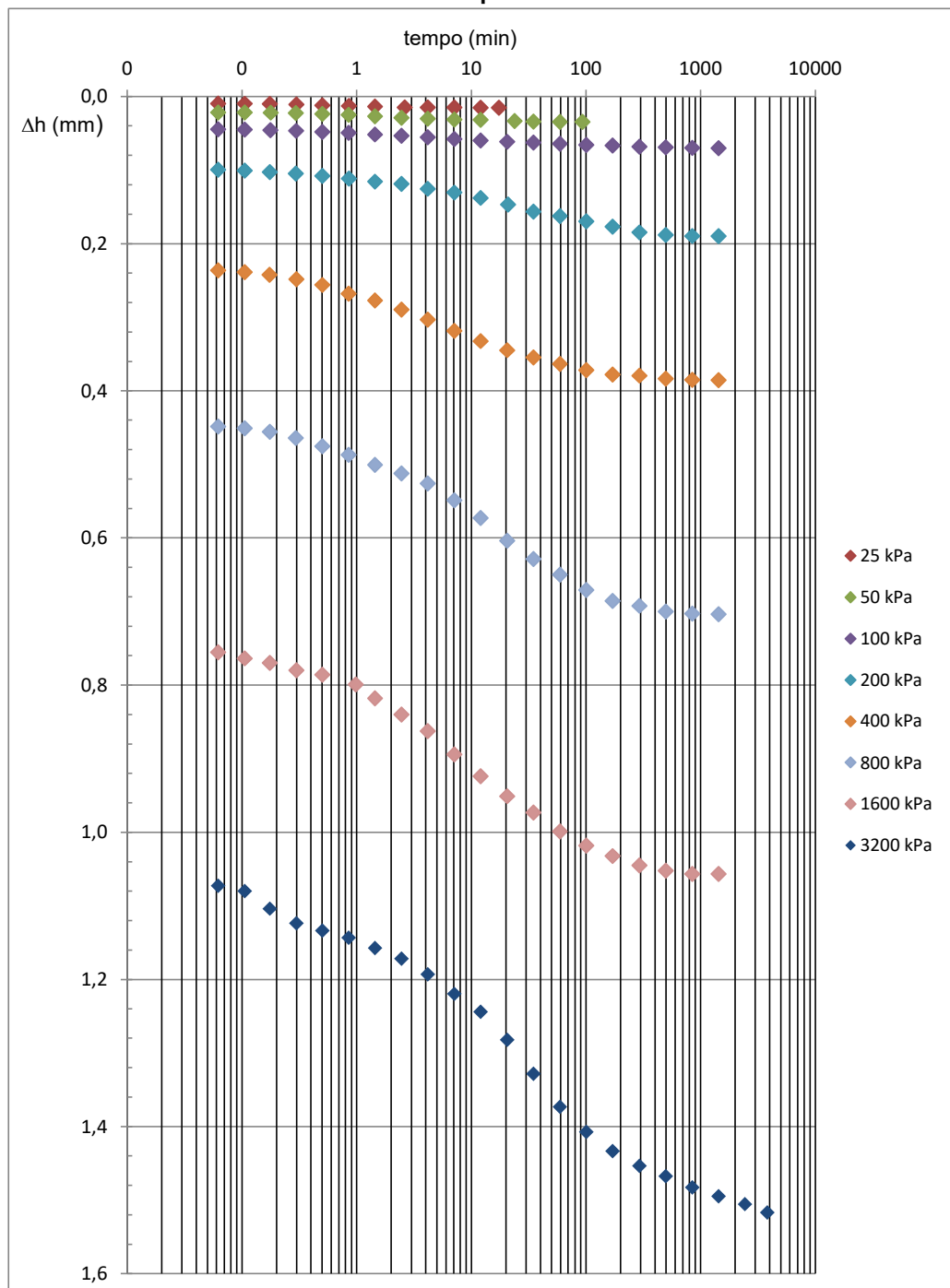
Geol. Alessia Marino  

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti





**Cedimento verticale - Tempo di consolidazione**


Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

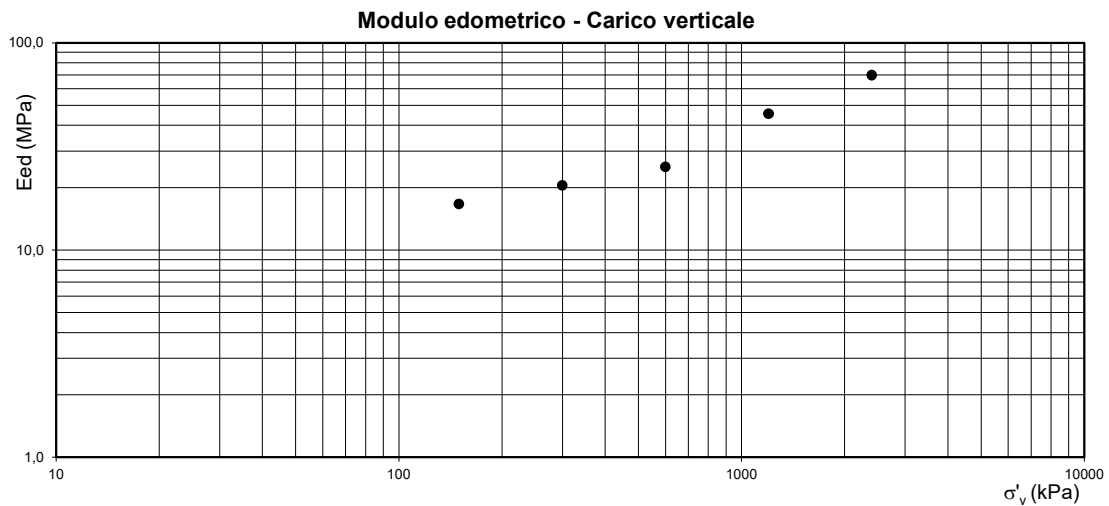
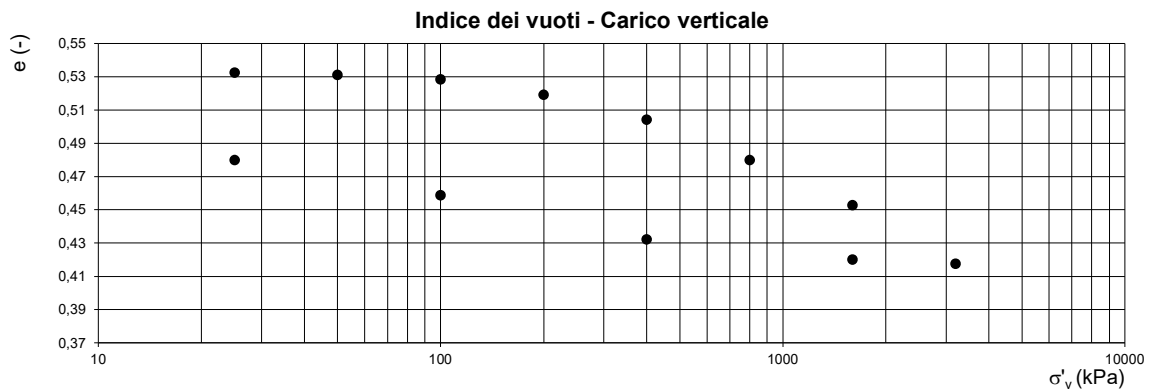
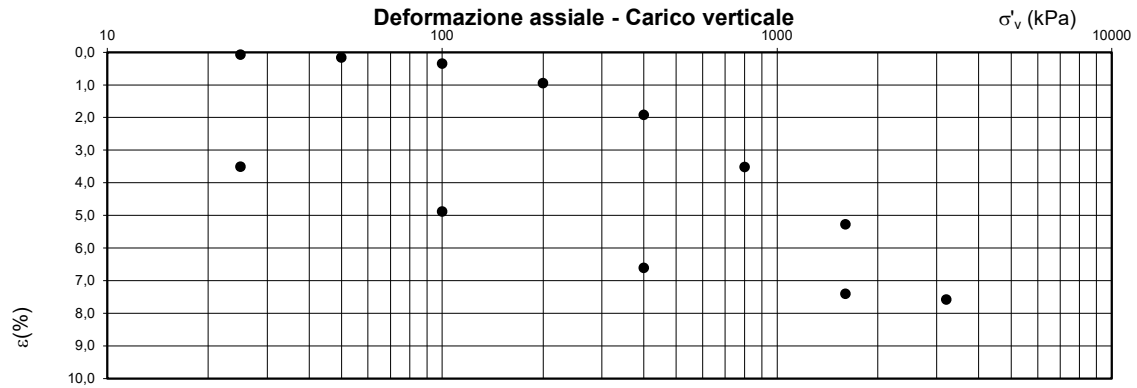
Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



Rapporto di prova n. SLT1-9 del 03/09/2021  
 Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021

Pag. 5 di 5



Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti

**Rapporto di prova n.** SLT1-10 del 03/09/2021  
**Verbale di accettazione n.** SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 1

**Richiedente:** Geol. Andrea Venosini  
**Cantiere:** Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

**Identificazione del campione:** Terreno S6 - C1 Profondità di prelievo da 14,5m - 14,8m

**Tipo di contenitore:** Contenitore in PVC

**Data ricevimento campione:** 30/07/2021 **Data apertura:** 23/08/2021 **Data di prova:** 23/08/2021

**Descrizione del campione:** Limo con argilla

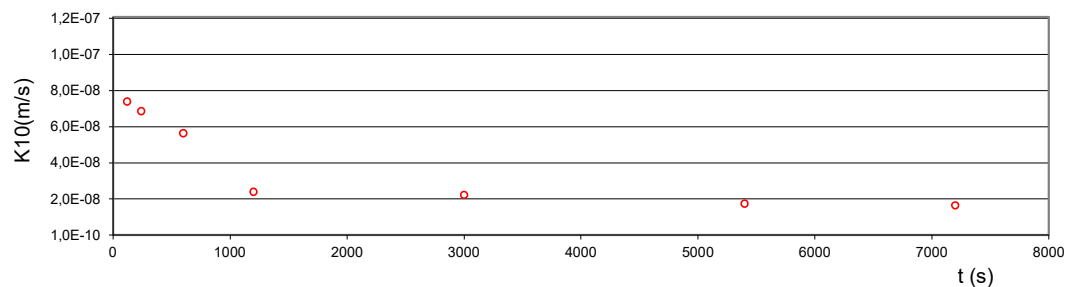
<b>PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 11</b> rev 0 del 25/06/21
--	---

**Esecuzione:** Mediante Permeometro  Mediante Cella Edometrica

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		PESO SPECIFICO DELLE PARTICELLE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	2,70
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	50,46	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
A - area (mm <sup>2</sup> )	2000	CONDIZIONI DI PROVA	
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0	Temperatura di prova - C°	25
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	16,3	Temperatura di riferimento- C°	20
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	20,00	Fattore di correzione α	0,889
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	17,19	Tensione normale applicata - kPa	2,71
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,540	Sezione del tubo manometrico - mm <sup>2</sup>	75,4
S - (grado di saturazione - %)	82	Direzione del flusso	ascendente

Δt (s)	Lecture dei carichi idraulici		Gradienti idraulici		C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]
	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>2</sub> [mm]	i <sub>1</sub> [-]	i <sub>2</sub> [-]		
1	1266					
120	1266	1249	63,29	62,46	8,32E-08	7,40E-08
240	1249	1234	62,46	61,70	7,71E-08	6,86E-08
600	1234	1197	61,70	59,86	6,35E-08	5,64E-08
1200	1197	1172	59,86	58,59	2,70E-08	2,40E-08
3000	1266	1192	63,29	59,60	2,51E-08	2,23E-08
5400	1266	1190	63,29	59,48	1,95E-08	1,73E-08
7200	1266	1211	63,29	60,55	1,85E-08	1,64E-08

C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	1,899E-08
C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]	1,689E-08



Note:

Valori medi di permeabilità calcolati a flusso stabilizzato

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



Rapporto di prova n. SLT1-11 del 03/09/2021  
Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 5

Richiedente: Geol. Andrea Venosini  
Cantiere: Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

Identificazione del campione: Terreno S7 - C1 Profondità di prelievo da 18,5m - 18,8m  
Tipo di contenitore: Contenitore in PVC  
Data ricevimento campione: 30/07/2021 Data apertura: 24/08/2021 Data di prova: 24/08/2021

Descrizione del campione: Limo argilloso sabbioso

<b>PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 5</b> rev 0 del 25/06/21
---	--

Posizione e orientamento del campione di prova nel campione originale:	Fustellamento secondo l'asse del campione
--	---

Procedura preparazione provino:  Ricavati da campione indisturbato mediante Trimming  
 Ricavati da campione rimaneggiato  
 Provini ricostituiti

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		DENSITA' DELLE PARTICELLE SOLIDE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore assunto (Mg/m <sup>3</sup> )	2,700
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	5,05		
A - area (cm <sup>2</sup> )	20,0	ρ <sub>s</sub> - Valore determinato (Mg/m <sup>3</sup> )	-
V - volume (cm <sup>3</sup> )	40,0		
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	16,5		
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	20,11		
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	17,26		
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,534		
S - (grado di saturazione - %)	83,3		

CARICO APPLICATO						
carico applicato	variazione di altezza	deformazione	indice dei vuoti	modulo edometrico	coefficiente di consolidazione	permeabilità
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e	E <sub>ed</sub>	C <sub>v</sub>	k
kPa	mm	%	(-)	MPa	m <sup>2</sup> /s	cm/s
25	0,07	0,35	0,528			
50	0,11	0,56	0,525			
100	0,20	1,00	0,518	11,20	-	-
200	0,40	2,00	0,503	10,06	1,25E-08	-
400	0,74	3,71	0,477	11,64	2,05E-08	-
800	1,19	5,93	0,443	18,05	-	-
1600	1,68	8,38	0,405	32,67	-	-
3200	2,23	11,17	0,362	57,35		

SCARICO			
carico applicato	variazione di altezza	deformaz.	indice dei vuoti
σ' <sub>v</sub>	Δh	ε	e
kPa	mm	%	(-)
1600	2,14	10,71	0,370
400	1,73	8,65	0,401
100	1,48	7,38	0,420
25	1,18	5,90	0,443

Note:

--

Il Responsabile della sperimentazione:

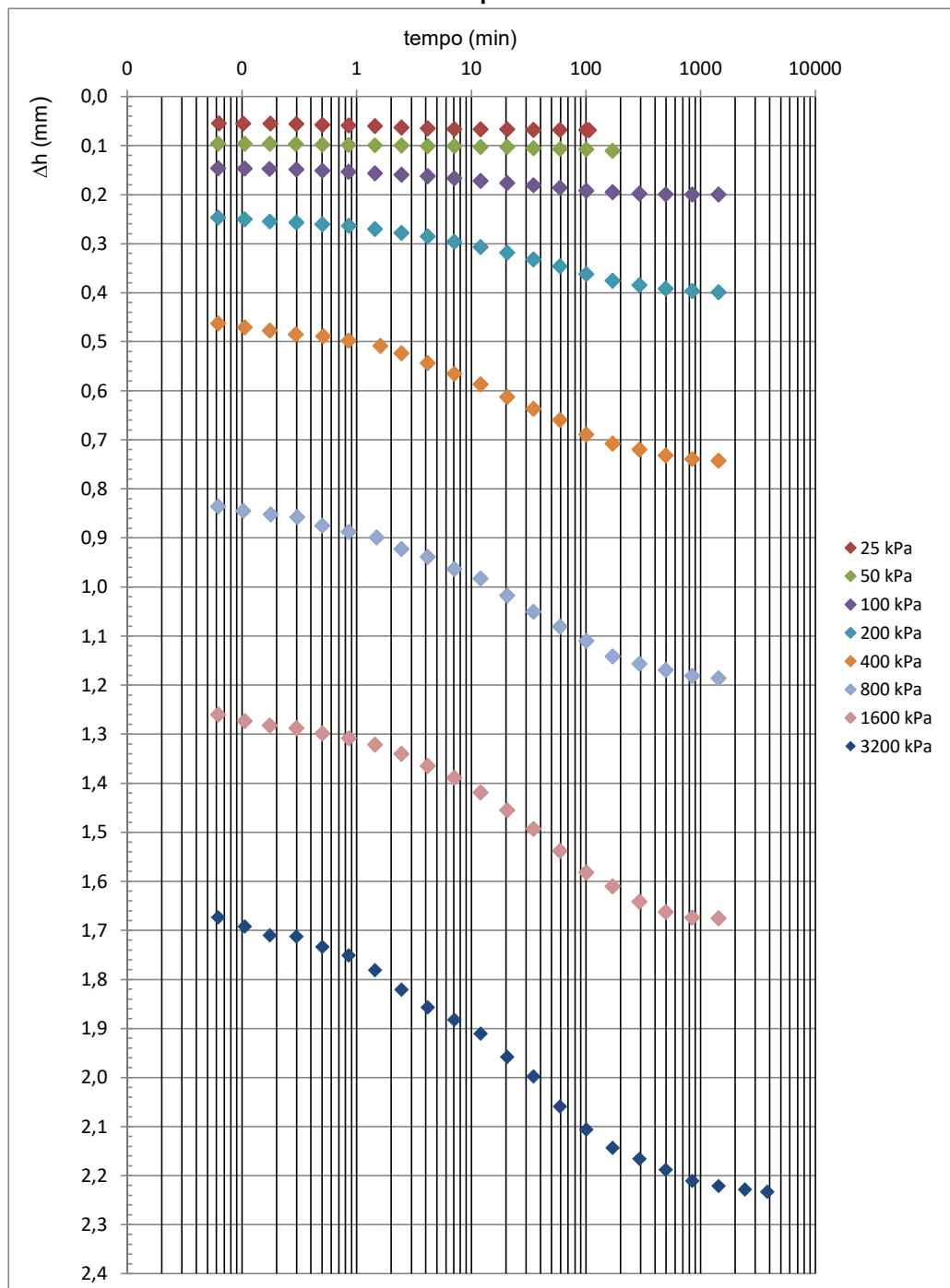
Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti





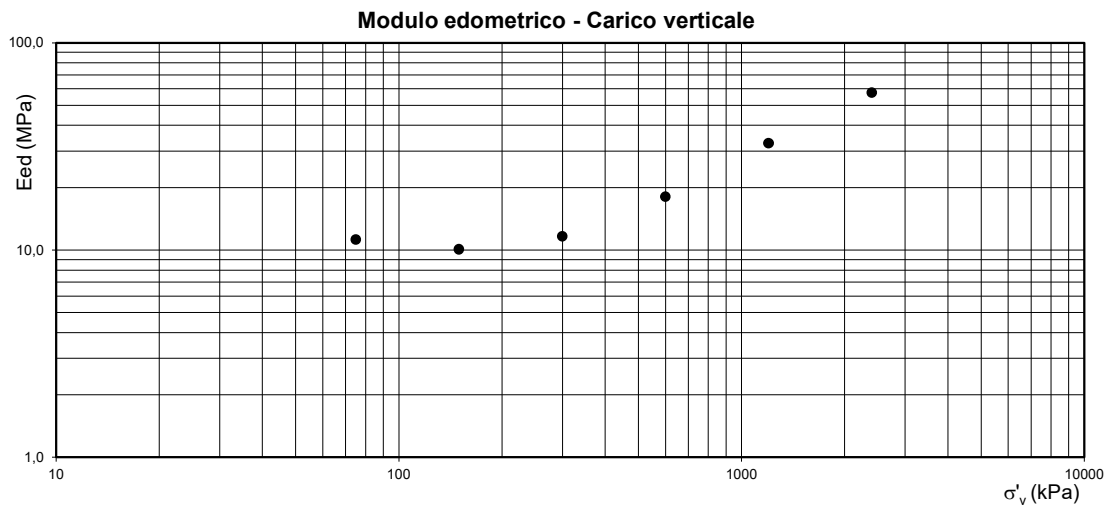
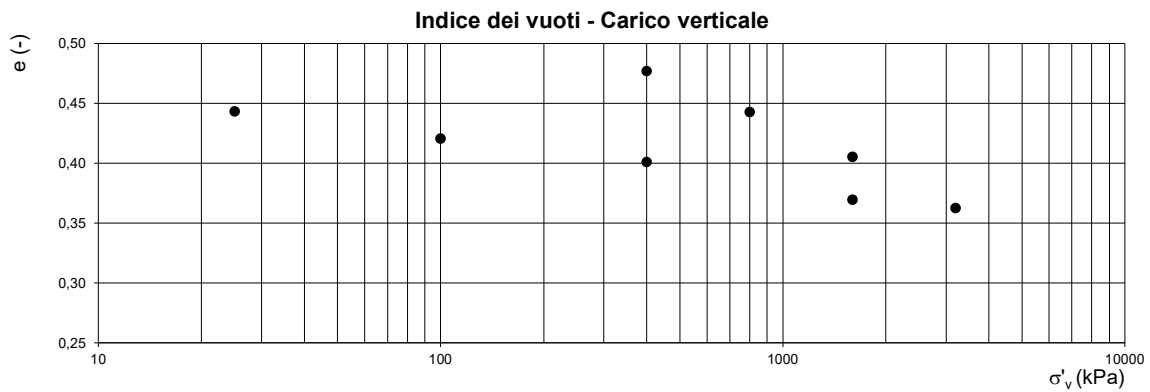
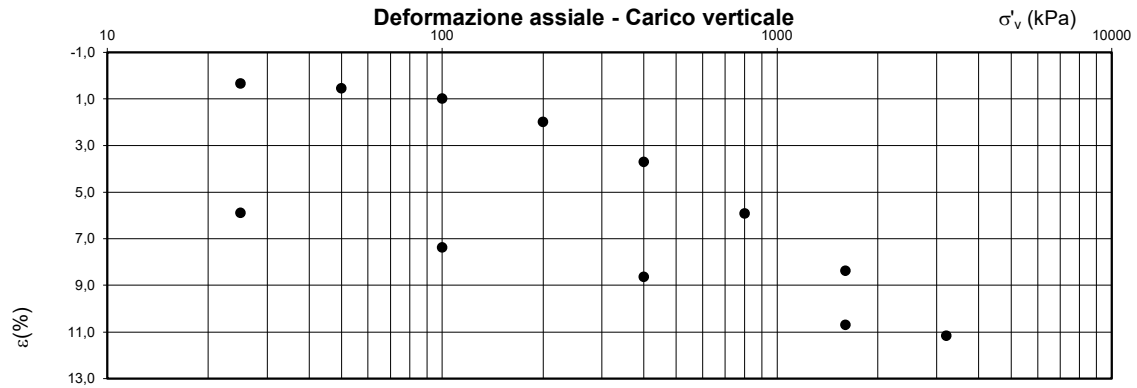
**Cedimento verticale - Tempo di consolidazione**


Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti



**Rapporto di prova n.** SLT1-12 del 08/09/2021  
Verbale di accettazione n. SLT1 del 30/07/2021 Pag. 1 di 1

**Richiedente:** Geol. Andrea Venosini  
**Cantiere:** Dissesto Case di Sotto Migliana (PO)

**Identificazione del campione:** Terreno S7 - C1 Profondità di prelievo da 18,5m - 18,8m  
**Tipo di contenitore:** Contenitore in PVC  
**Data ricevimento campione:** 30/07/2021 **Data apertura:** 24/08/2021 **Data di prova:** 24/08/2021

**Descrizione del campione:** Limo argilloso sabbioso

**Procedura preparazione provino:** Prova eseguita su materiale ricostituito all'umidità naturale

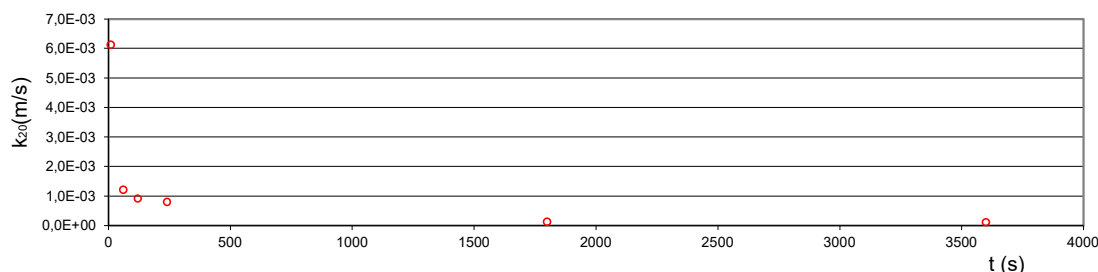
<b>PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO COSTANTE</b>	Norma <b>UNI EN ISO 17892 - 11</b> rev 0 del 25/06/21
---	---

**Esecuzione:** Mediante Permeometro  Mediante Triassiale

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		PESO SPECIFICO DELLE PARTICELLE	
H <sub>0</sub> - altezza (mm)	115,0	G <sub>s</sub> - Valore assunto (kN/m <sup>3</sup> )	<b>2,70</b>
D <sub>0</sub> - diametro (mm)	101	G <sub>s</sub> - Valore determinato (kN/m <sup>3</sup> )	-
A - area (mm <sup>2</sup> )	8012	CONDIZIONI DI PROVA	
V - volume (cm <sup>3</sup> )	921,4	Temperatura di prova - C°	22
w <sub>0</sub> - (contenuto d'acqua - %)	16,4	Temperatura di riferimento- C°	20
γ - (peso di volume naturale - kN/m <sup>3</sup> )	2,00	Fattore di correzione α	0,735
γ <sub>d</sub> - (peso di volume secco - kN/m <sup>3</sup> )	1,72	Tensione normale applicata - kPa	0
e <sub>0</sub> - (indice dei vuoti)	0,574	Gradiente di carico applicato - mm	100
S - (grado di saturazione - %)	77	Direzione del flusso	discendente

Δt (s)	Variazione di volume ΔV (ml)	Portata Q [m <sup>3</sup> /s]	C. di permeabilità K <sub>T</sub> [m/s]	C. di permeabilità a 20°C K <sub>20</sub> [m/s]
10	5,8	5,8E+05	8,33E-03	6,12E-03
60	6,9	1,2E+05	1,65E-03	1,21E-03
120	10,4	8,7E+04	1,24E-03	9,15E-04
240	18,1	7,5E+04	1,08E-03	7,96E-04
1800	22,3	1,2E+04	1,78E-04	1,31E-04
3600	38,9	1,1E+04	1,55E-04	1,14E-04

C. di permeabilità k <sub>T</sub> [m/s]	1,665E-04
C. di permeabilità a 20°C k <sub>20</sub> [m/s]	1,224E-04



**Note:**

Valori medi di permeabilità calcolati a flusso stabilizzato

Il Responsabile della sperimentazione:

Geol. Alessia Marino

Il Direttore del laboratorio:

Geol. Sandro Fioriti