

COMUNE DI CAVE
CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

**LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE IN DISSESTO
IDROGEOLOGICO IN LOCALITÀ FOSSATO**

COMMITTENTE:

Comune di Cave
III Dipartimento – Ufficio Lavori Pubblici



Studio Tecnico di Geologia Applicata

Via Veroli snc
00036 Palestrina (RM)
tel 06-95270245 - carelli@memgeo.it
P. IVA 01610070706

IL CONSULENTE GEOLOGO
Dott. Massimiliano Carelli

Elaborati geologici e quaderno delle indagini

EMISSIONE		REVISIONE	
n°	data	n°	data
1	Febbraio 2021		

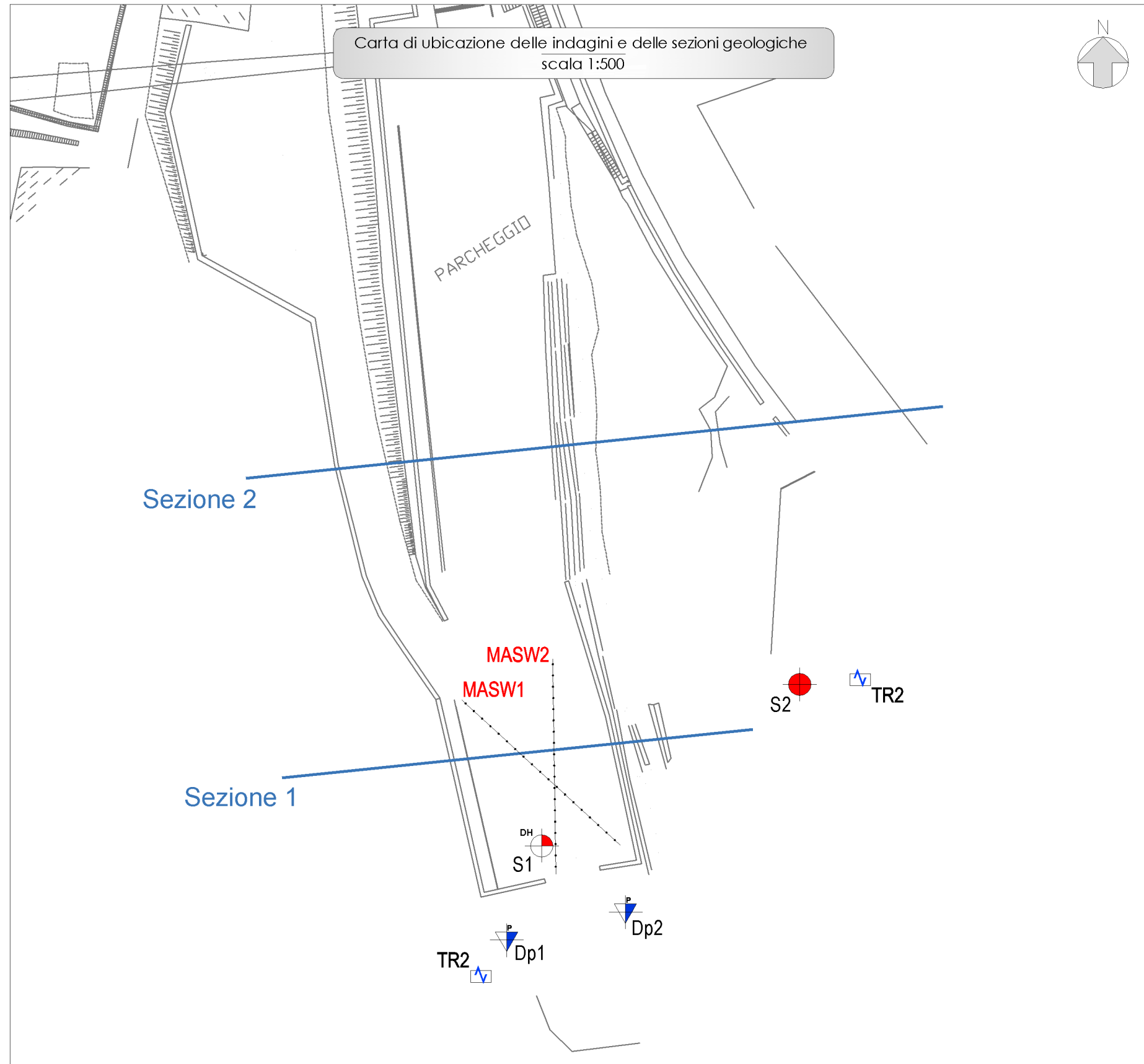
CODICE ELABORATO

G2







SCALA

-

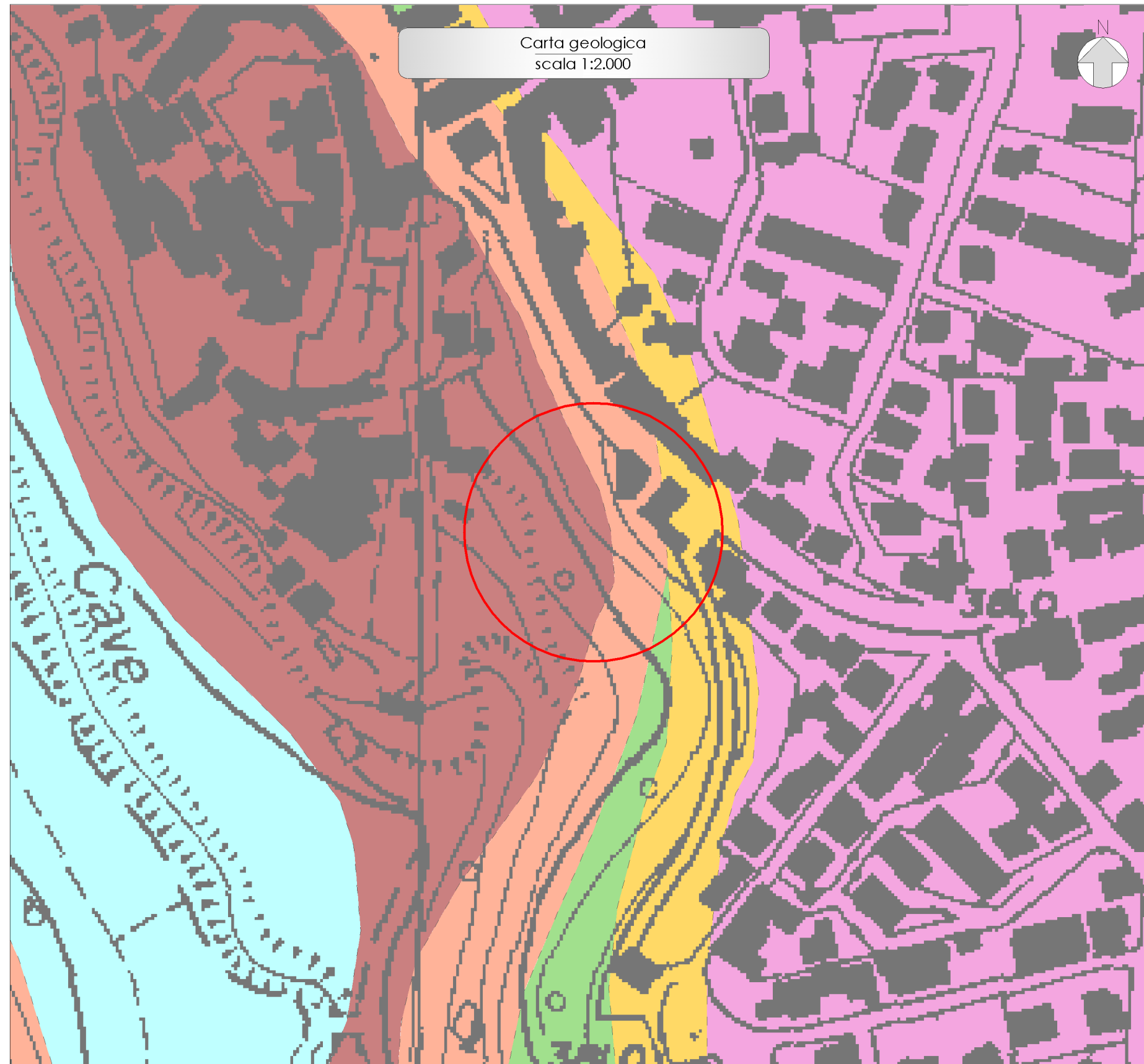
CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI E DELLE SEZIONI GEOLOGICHE



LEGENDA INDAGINI GEOGNOSTICHE

-  Sondaggio geognostico con prova DH
-  Sondaggio geognostico
-  Prova penetrometrica dinamica continua (DPSH)
-  Misure di microtremori
-  Stendimento sismico MASW
-  Traccia della sezione geologica

CARTA GEOLOGICA



Carta geologica
scala 1:2.000

LEGENDA

- ALLUVIONI**

 Depositi rimaneggiati di natura vulcanica che hanno subito trasporto da parte di corsi d'acqua. Si tratta di limi, limi sabbiosi e sabbie limose di colore marrone e marrone-ocraceo con inclusi lapidei da sub-angolari a sub-arrotolati di natura vulcanica (pirosseni, elementi scoriacei, pomici e bombe) e sedimentaria. Presenza di livelli ghiaioso-ciottolosi sub-arrotolati immersi in matrice limoso-sabbiosa.
(Olocene)
 - FORMAZIONE DI MADONNA DEGLI ANGELI**

 Depositi scoriacei a struttura afirica con elementi di dimensioni variabili dai lapilli, alle ceneri fino alle bombe (piuttosto limitate in frequenza); locale struttura porfirica con presenza di fenocristalli di leucite immersi in matrice di colore giallastro e marrone-ocraceo. Il deposito presenta una colorazione variabile dal marrone al grigio al giallastro e gradazione diretta.
(Pleistocene medio)
 - POZZOLANELLE**

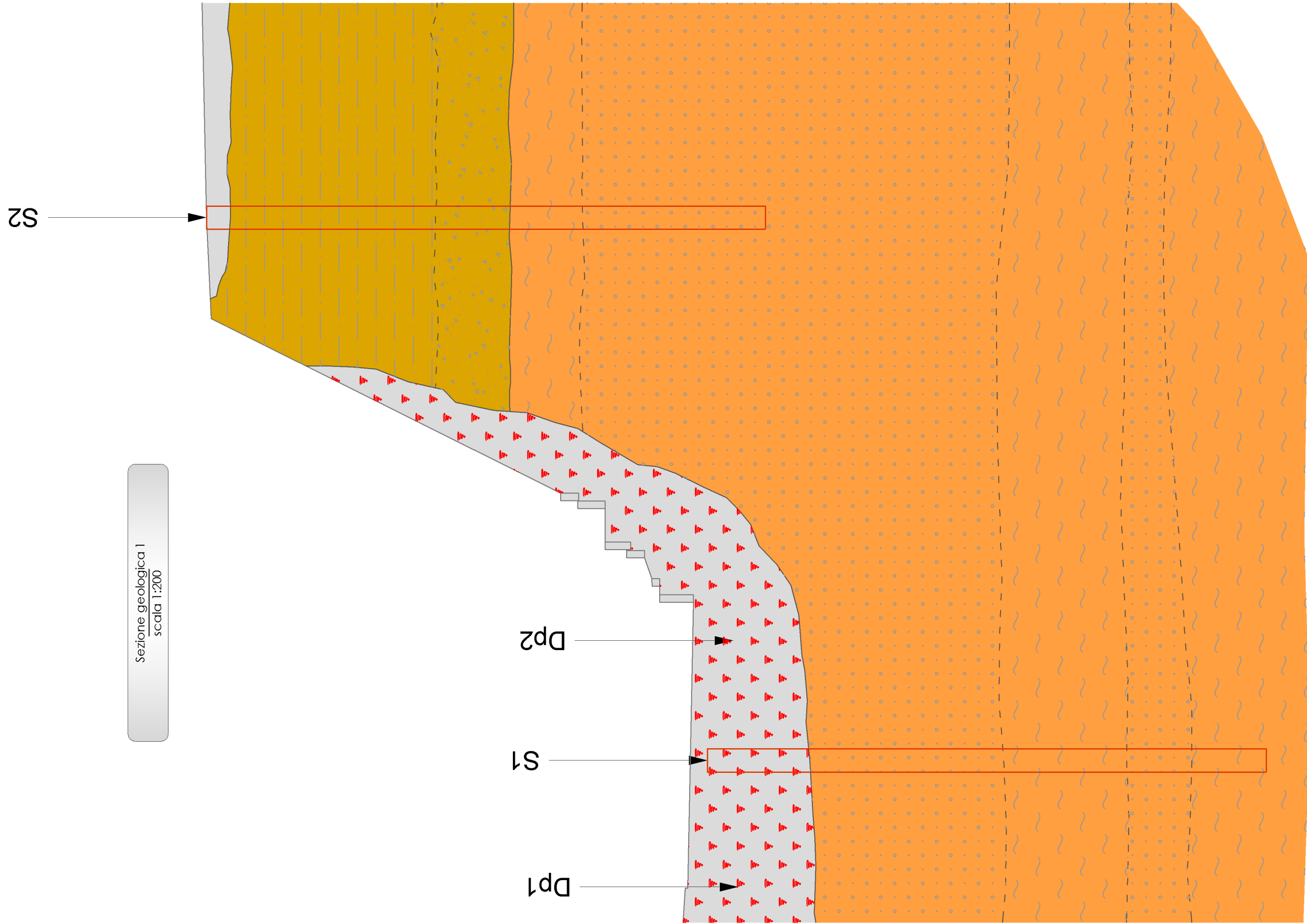
 Colate piroclastiche da massive a incoerenti/sciolte (pozzolane) di colore marrone-ocraceo. Matrice cinerifica prevalente o a luoghi lapillosa con numerosi fenocristalli di leucite bianca, clinopirosseno e rare biotiti. Presenza di lapilli e blocchi lavici di aspetto litoide. Tale membro rappresenta la porzione superiore dell'Unità eruttiva di Villa Senni.
(Pleistocene medio)
 - TUFO LIONATO**

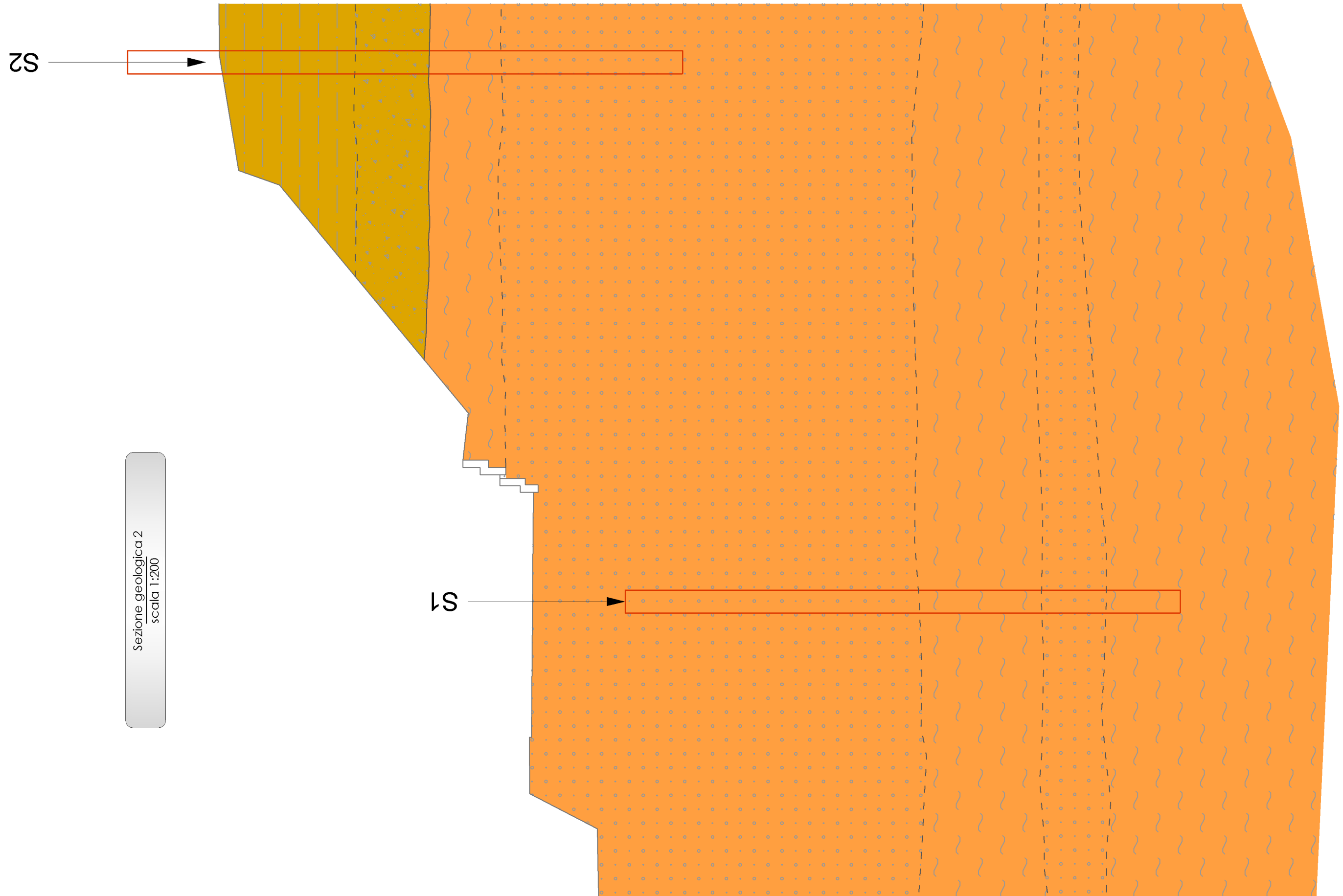
 Deposito piroclastico massivo e litoide a seguito di processi di zeolitizzazione, di colore da marrone-rossastro a giallo costituito da matrice cinerifico-lapillosa prevalente con presenza abbondante di fenocristalli analcimizzati di leucite bianca, pirosseni scuri e xenocristalli di natura vulcanica e sedimentaria. Si riscontrano bombe e lapilli di colore bruno e rossastro e scorie policrome. A luoghi il materiale si presenta meno consistente a causa di processi di saldatura/zeolitizzazione poco spinti. Tale membro rappresenta la porzione inferiore dell'Unità eruttiva di Villa Senni.
(Pleistocene medio)
 - POZZOLANE NERE**

 Deposito massivo di natura piroclastica a tessitura variabile da granosostenuta a matrice sostenuta, di colore nero, marrone e localmente rossastro. Gli affioramenti mostrano la presenza di clasti (dai lapilli alle bombe) e cristalli (clinopirosseni, leucite e miche) immersi nella matrice cinerifico-lapillosa. A più livelli si rinvencono orizzonti e/o lenti centimetriche di cineriti a comportamento semilitoide, mentre nella porzione bassa del deposito sono presenti lapilli scoriacei poco cementati. L'unità è riconducibile ad un ingente episodio ignimbrico della fase Tuscolano-Artemisia.
(Pleistocene medio)
 - POZZOLANE ROSSE**

 Unità piroclastica massiva e caotica, semicoerente, da rosso a viola vinaccia a grigio scuro, semicoerente, a matrice scoriacea cinerifico-grossolana, con scorie di dimensioni centimetriche e decimetriche, litici lavici, sedimentari termometamorfosati e olocristallini di dimensioni fino a 20 cm e abbondanti cristalli di leucite, clinopirosseno e biotite. Nella parte alta del deposito sono frequenti le strutture da degassamento. L'unità è riconducibile ad un ingente episodio ignimbrico della fase Tuscolano-Artemisia.
(Pleistocene medio)
- SIMBOLOGIA**
- Contatto stratigrafico presunto

SEZIONI GEOLOGICHE





LEGENDA LITOTECNICA

Simbologia	Descrizione	Parametri
	Coltri superficiali Coltre eluvio-colluviale di colore variabile dal marrone-ocraceo al grigio scuro costituita da un deposito estremamente eterogeneo a componente lapillosa e lapilloso-scoriacea prevalente con livelli cineritico-lapillosi. Presenza di inclusi lapidei sub-arrotolati di dimensioni centimetriche e millimetriche (max 1÷2 cm), minuti residui vegetali (frustoli e resti di radici) e materiali di origine antropica (laterizi e plastiche). Si riconoscono piccolissimi cristalli di pirrosseno. Il materiale è sciolto o debolmente addensato. La porzione individuabile in corrispondenza del versante è dissestata da un lento movimento viscoso (sofflusso e/o creep) di spessore massimo pari a 5,5 nel settore di valle.	$\gamma_{\text{nat}} = 1,65 \text{ g/cm}^3$ $\phi' = 26 \text{ (}^\circ\text{)}$ $c' = 0,04 \text{ kg/cm}^2$ $c_u = 0,10 \text{ kg/cm}^2$ $E_{\text{ed}} = 9 \div 220 \text{ kg/cm}^2$ $c_c = 0,048 \div 0,245$
	Pozzolane nere Deposito massivo di natura piroclastica a tessitura variabile da granostenuta a matrice sostenuta, di colore nero, marrone e localmente rossastro. Gli affioramenti mostrano la presenza di clasti (dai lapilli alle bombe) e cristalli (clinopiroseni, leucite e miche) immersi nella matrice cineritico-lapillosa. A più livelli si rinvengono orizzonti e/o lenti centimetriche di cineriti a comportamento semilitoide, mentre nella porzione bassa del deposito sono presenti lapilli scoriacei poco cementati.	$\gamma_{\text{nat}} = 1,41 \div 1,50 \text{ g/cm}^3$ $\phi' = 26 \div 27 \text{ (}^\circ\text{)}$ $c' = 0,05 \div 0,10 \text{ kg/cm}^2$ $c_u = 0,15 \div 0,25 \text{ kg/cm}^2$
	UNITA' CINERITICO-LAPILLOSA Materiale piroclastico a matrice cineritico-lapillosa prevalente di colore marrone chiaro e nocciaola con numerose screziature e punteggiature nerastre, ocracee e ocra scura. Presenza di rari inclusi lapidei millimetrici e di minuti e poco frequenti minerali totalmente alterati. Consistenza molto morbida o morbida (SRM - S1÷S2).	$\gamma_{\text{nat}} = 1,55 \text{ g/cm}^3$ $\phi' = 28 \text{ (}^\circ\text{)}$ $c' = 0,10 \text{ kg/cm}^2$
	Pozzolane rosse Unità piroclastica massiva e caotica, semicoerente, da rosso a viola vinaccia a grigio scuro, semicoerente, a matrice scoriacea cineritico-grossolana, con scorie di dimensioni centimetriche e decimetriche, illici lavici, sedimentari termometamorfosati e olocristallini di dimensioni fino a 20 cm e abbondanti cristalli di leucite, clinopiroseno e biotite. Nella parte alta del deposito sono frequenti le strutture da degassamento.	$\gamma_{\text{nat}} = 1,50 \text{ g/cm}^3$ $\phi' = 29 \text{ (}^\circ\text{)}$ $c' = 0,10 \text{ kg/cm}^2$ $c_u = 0,15 \text{ kg/cm}^2$
	UNITA' SCORIACEO-LAPILLOSA Materiale pozzolanico a granulometria cineritico-lapillosa di colore marrone-nocciaola, marrone-ocraceo e marrone-grigiastro. Si ritrovano inclusi lapidei di forma sub-arrotolata e dimensioni millimetriche e centimetriche (max 2÷3 cm), screziature ocracee e punteggiature biancastre. Presenza di cristalli di biotite, pirrosseno e leucite. Consistenza soda-figida (SRM - S3÷S4).	$\gamma_{\text{nat}} = 1,55 \div 1,57 \text{ g/cm}^3$ $\phi' = 27 \div 29 \text{ (}^\circ\text{)}$ $c' = 0,05 \div 0,10 \text{ kg/cm}^2$ $E_{\text{ed}} = 52 \div 234 \text{ kg/cm}^2$ $c_c = 0,09 \div 0,251$

Simbologia


Deformazioni viscoso delle coltri



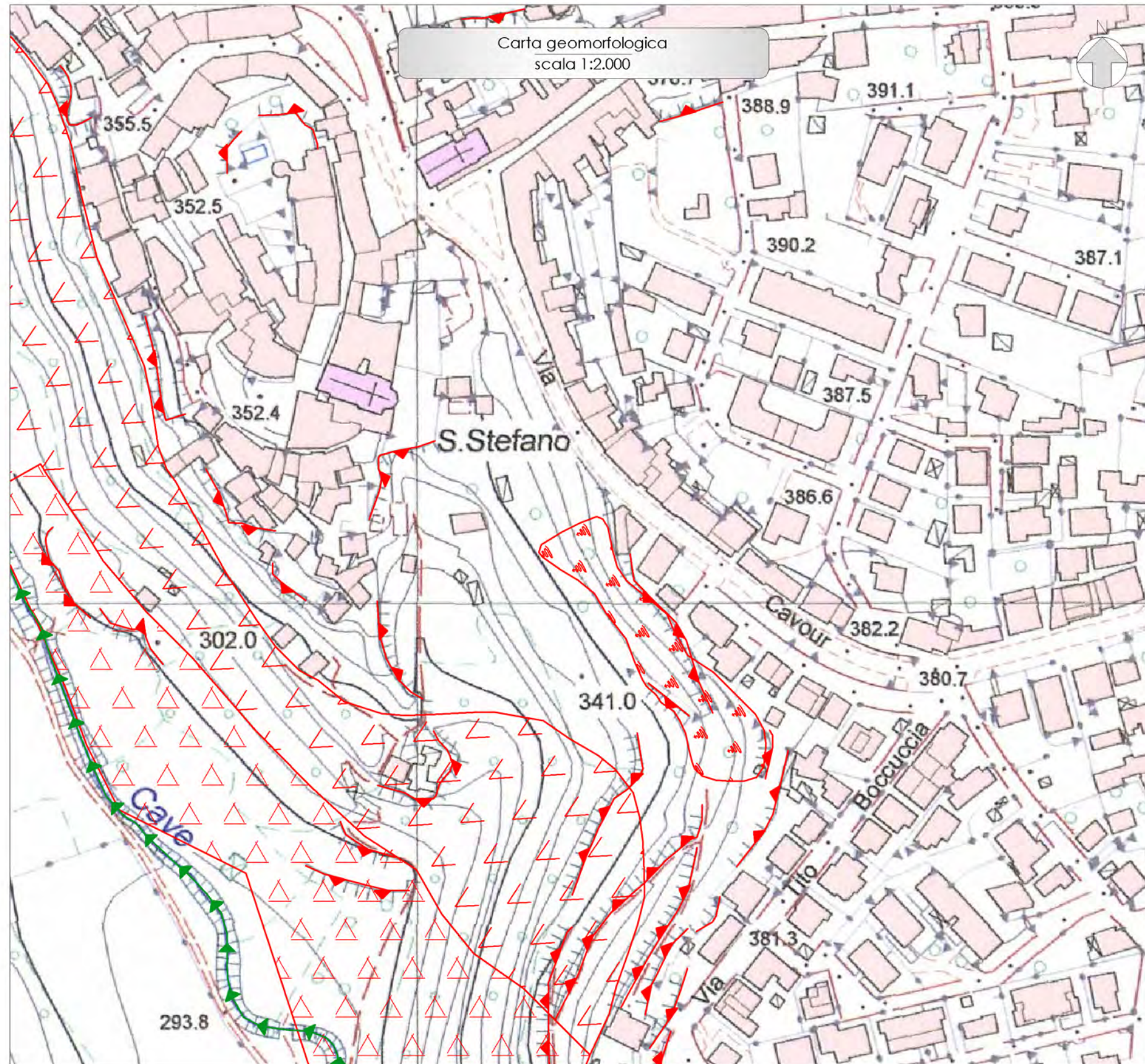
Sondaggio geognostico

kg



Prova penetrometrica dinamica continua DF5H

CARTA GEOMORFOLOGICA



LEGENDA GEOMORFOLOGICA

STATO
ATTIVO QUIESCENTE

FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITÀ

Forme di denudazione



Area interessata da dissesti delle coltri (es. soliflusso e creep)



Orlo di scarpata di degradazione

Areali perimetrati dal PAI



a. R4



b. Area di alta attenzione A4

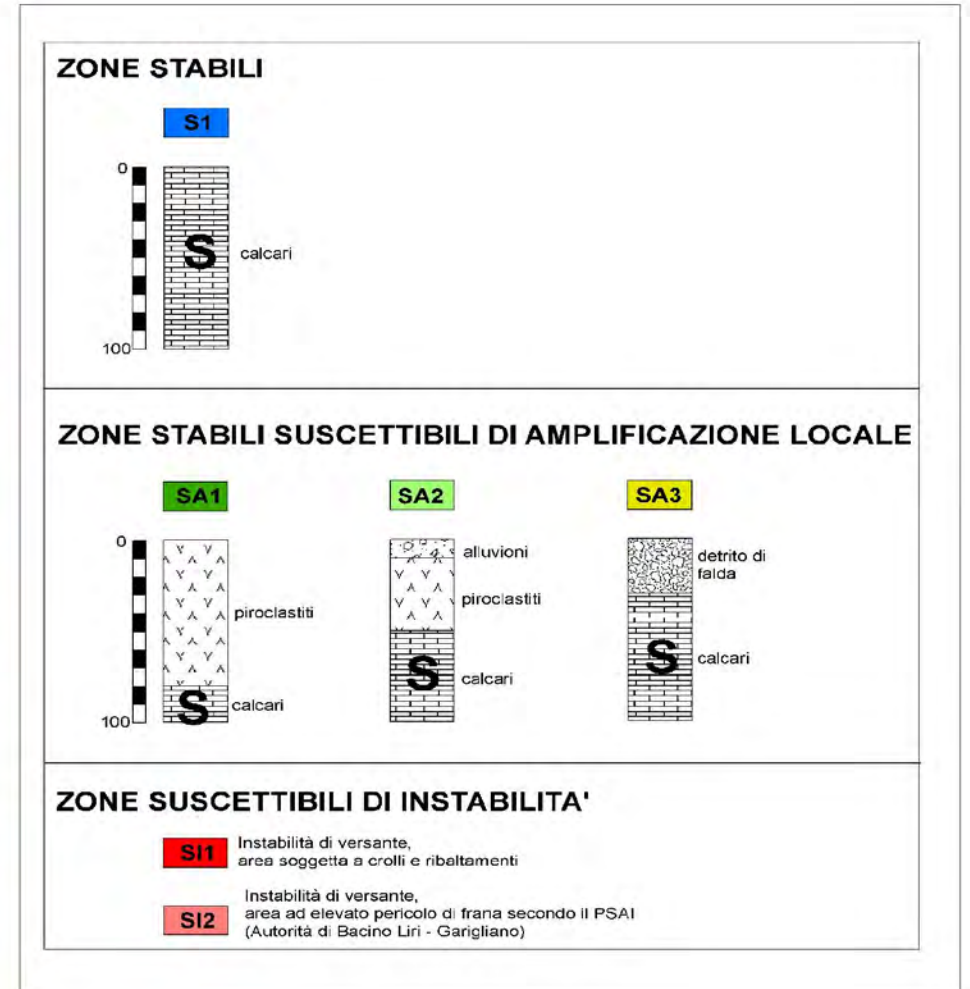
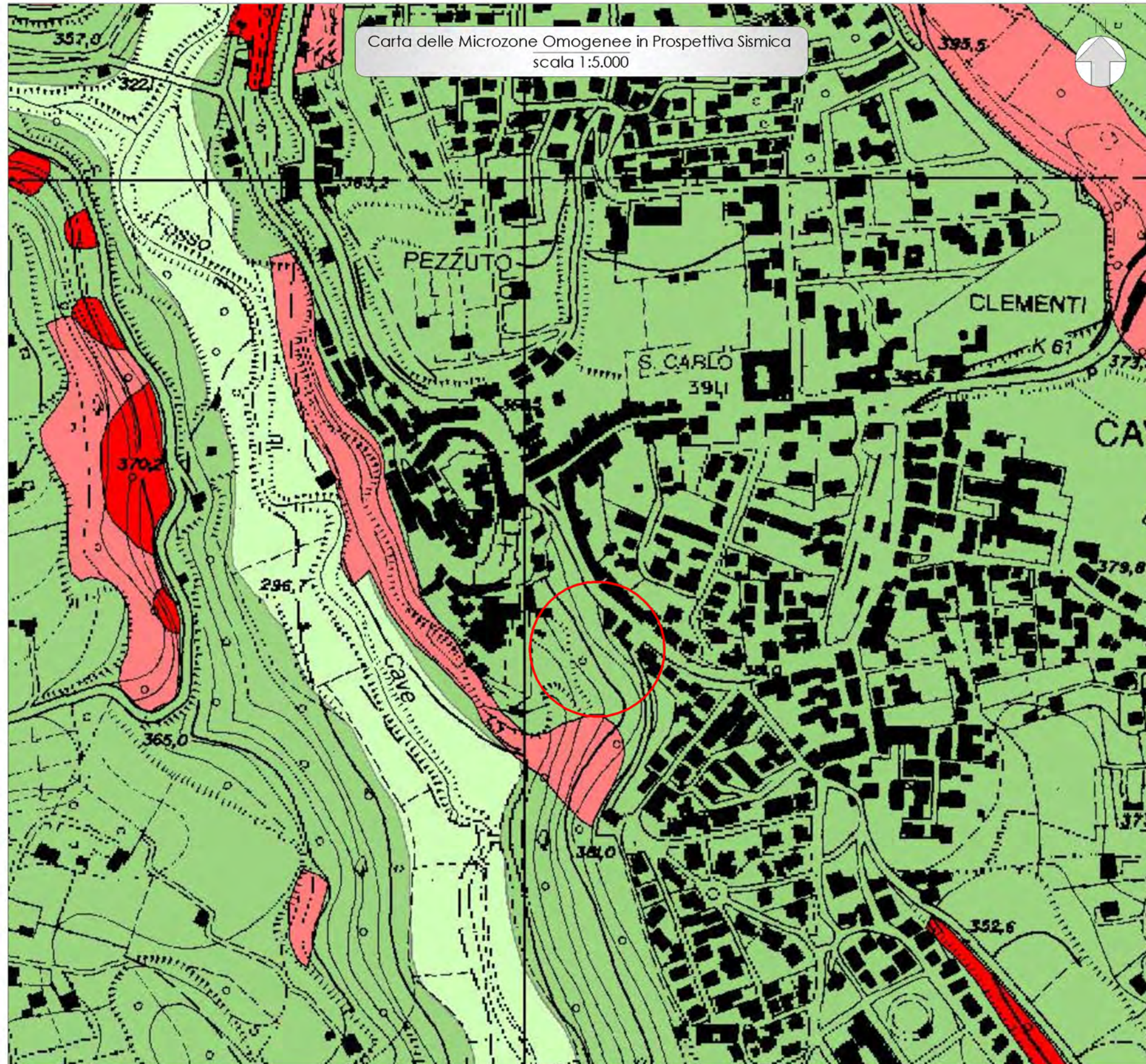
FORME FLUVIALI DOVUTE AL DILAVAMENTO

Forme di erosione



Solco da ruscellamento concentrato
(l'apice dei markers è rivolto a valle)

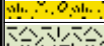



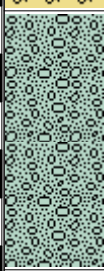
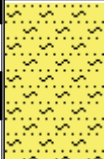



CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA



STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI

Dott. Geol. Massimiliano Carelli

via Veroli snc
00036 Palestrina (RM)

Committente Comune di Cave		Profondità raggiunta -30.0 m dal p.c.	Cantiere Messa in sicurezza del versante in dissesto in località Fossato					
Operatore Tecnogeo Group S.r.l.		Sondaggio S1	Tipo Carotaggio Rotazione e carotaggio continuo		Inizio/Fine Esecuzione 11 novembre 2020			
Responsabile Dott. Geol. M. Carelli		Note	Tipo Sonda Fraste Mito 8		Coordinate X Y			
Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Campioni	Diam. Foro	DH
1		Conglomerato bituminoso e rilevato stradale costituito da clasti calcarei immersi in matrice sabbioso-limosa.	0.50	%C=100				
2		Coltre eluvio-colluviale di colore variabile dal marrone-ocraceo al grigio scuro costituita da un deposito estremamente eterogeneo a componente lapillosa e lapilloso-detritica prevalente con livelli cineritico-lapillosi. Presenza di inclusi lapidei sub-arrotondati di dimensioni centimetriche e millimetriche (max 1-2 cm), minuti residui vegetali (frustoli e resti di radici) e materiali di origine antropica (laterizi e plastiche). Si riconoscono piccolissimi cristalli di pirosseno. Il materiale è sciolto o debolmente addensato. Probabile corpo di frana o in lento movimento viscoso (soliflusso e/o creep).	5.50	%C=100	2-3-3 3.00 PC		4.50 5.00	
3		Materiale scoriaceo e detritico-pozzolanic fine e medio-fine di colore marrone e marrone-grigiastro con numerosi frammenti lapidei sub-arrotondati di dimensioni variabili da pochi millimetri a circa 5-6 cm. Presenza di piccolissimi cristalli di leucite totalmente analcimizzata e di rari pirosseni scuri. All'aumentare della profondità si assiste ad un aumento dei livelli-inclusi lapidei a componente tufacea prevalente (RQD = 0÷10%). Materiale debolmente o poco addensato.	15.90	%C=70	4-6-5 5.00 PC		8.50 9.00	
4		Livello pozzolanico ocraceo o color mattone a matrice lapillosa prevalente. Materiale poco addensato.	17.10					
5		Materiale scoriaceo-pozzolanic di colore variabile dal nerastro al marrone ocraceo costituito da alternanze di livelli francamente detritici fini e medio-fini di colore scuro e livelli lapillosi, o raramente cineritici, di colore più chiaro. Presenza di inclusi lapidei millimetrici e centimetrici (max 1 cm) e rari e piccolissimi pirosseni, leucite e biotite. Materiale poco addensato.	22.50	%C=80	6-8-8 9.00 PC			
6		Livello piroclastico cineritico-lapilloso di colore marrone-nocciola di consistenza soda o a tratti rigida (ISRM - S3÷S4) con minuti inclusi lapidei millimetrici, screziature ocracee e nerastre e minuti cristalli di pirosseni e mica scura e chiara, spesso ben formati.	26.00	%C=100				
7		Livello scoriaceo-detritico medio e medio-fine di colore marrone scuro e grigio debolmente addensato. Il clasti sono sub-arrotondati e di dimensioni millimetriche (max 1-3 mm). Presenza di locali screziature ocracee.	27.00	%C=100				
8		Materiale pozzolanico a granulometria cineritico- lapillosa di colore marrone-nocciola tendente al marrone-grigiastro all'aumentare della profondità. Si ritrovano minuti inclusi lapidei (dimensioni max 1 mm) e rare screziature ocracee. Presenza di piccolissimi cristalli ben formati di biotite, pirosseno e leucite, molto abbondante nella parta bassa del deposito dove si riconoscono anche numerose punteggiature biancastre. Consistenza rigida (ISRM - S4).	29.73	%C=100				
9							(101) 30.00	A 30.00

Dott. Geol. Massimiliano Carelli

via Veroli snc
00036 Palestrina (RM)

Committente Comune di Cave	Profondità raggiunta -30.0 m dal p.c.	Cantiere Messa in sicurezza del versante in dissesto in località Fossato	
Operatore Tecnogeo Group S.r.l.	Sondaggio S2	Tipo Carotaggio Rotazione e carotaggio continuo	Inizio/Fine Esecuzione 12 novembre 2020
Responsabile Dott. Geol. M. Carelli	Note	tipo Sonda Fraste Mito 8	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Campioni	Diam. Foro	DH
1		Riporto antropico di colore marrone scuro costituito da materiale detritico, con inclusi poligenici (materiale da costruzione, termini calcarei e vulcanici) immersi in matrice sabbiosa fine prevalente.	1.30	%C=100	3-4-3			
2		Materiale piroclastico a matrice cineritico-lapillosa prevalente di colore marrone chiaro e nocciola con numerose screziature e punteggiature ocracee e ocra scuro. Presenza di rari inclusi lapidei millimetrici e di minuti e poco frequenti minerali totalmente alterati. Consistenza molto morbida o morbida (ISRM - S1+S2).			2.00 PC	3.00		
3						3.50		
4								
5								
6								
7								
8								
9								
9.80			9.80	%C=100	4-5-4			
10		Livello piroclastico cineritico di colore marrone chiaro e marrone ocraceo con in alternanza livelli cineritico lapillosi dello stesso colore. Presenza di screziature ocra scuro e nerastre e di inclusi lapidei alterati di dimensioni millimetriche (max 5 mm). Consistenza morbida (ISRM - S2).			7.50 PC	9.00		
11						9.50		
12.30			12.30	%C=100				
13		Livello scoriaceo-lapilloso medio fine di colore grigio e grigio scuro con abbondanti screziature ocracee e raramente nerastre. Presenza di inclusi lapidei di dimensioni millimetriche e centimetriche (max 2-3 cm) e punteggiature millimetriche biancastre. Rarissimi minerali, spesso fortemente alterati. Materiale debolmente addensato.			5-6-6			
14						14.50 PC		
15								
16								
17			17.70	%C=100				
18		Materiale piroclastico a matrice cineritica di colore marrone ocraceo chiaro prevalente con screziature e punteggiature (max 2 mm) di colore ocra scuro e nerastre. Presenza di rari inclusi lapidei e pseudo-lapidei di forma sub-arrotondata, spesso alterati. Assenza di minerali. Consistenza morbido soda (ISRM - S2+S3) o localmente rigida (ISRM - S4).				18.00		
19						18.40		
20.20			20.20	%C=100				
21		Materiale scoriaceo e detritico-pozzolanic fine e medio-fine di colore marrone e marrone-grigiastro con numerosi frammenti lapidei sub-arrotondati di dimensioni variabili da pochi millimetri a circa 5-6 cm. Presenza di piccolissimi cristalli di leucite totalmente analcimizzata e di rari pirosseni scuri. Materiale debolmente o poco addensato.						
22								
23								
24								
25								
25.00						25.00		
25.40						25.40		
26								
27								
28								
29			29.73	%C=100				
30							(101)	
							30.00	

ANALISI E PROVE DI LABORATORIO

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 4.5-5.0

MODULO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	35.5	%
Peso di volume	17.5	kN/m ³
Peso di volume secco	12.9	kN/m ³
Peso di volume saturo	18.0	kN/m ³
Peso specifico	2.71	
Indice dei vuoti	1.056	
Porosità	51.4	%
Grado di saturazione	91.2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	22.8	%
Sabbia	27.5	%
Limo-Argilla	49.7	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0.262200	mm
D 90	11.525190	mm
Passante set. 10	77.2	%
Passante set. 42	64.0	%
Passante set. 200	51.1	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
C_U	kPa	C_U Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	3.8	kPa	ϕ' 26.7 °
c' Res		kPa	ϕ' Res °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d °
C.U.	C'_{CU}	kPa	ϕ'_{CU} °
	C_{CU}	kPa	ϕ_{CU} °
U.U.	C_U	kPa	ϕ_U °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec
6.3 ÷ 12.5	868	---	---
12.5 ÷ 25.0	1033	---	---
25.0 ÷ 50.0	1330	---	---
50.0 ÷ 100.0	2273	---	---
100.0 ÷ 200.0	3683	---	---
200.0 ÷ 400.0	6897	---	---
400.0 ÷ 800.0	12214	---	---
800.0 ÷ 1600.0	21769	---	---

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00404	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 12/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 4.5-5.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 35.5 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00405	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 11/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 4.5-5.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17.5 kN/m³

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00406	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 19/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 20/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 4.5-5.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2.71**

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2.71**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19.0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei

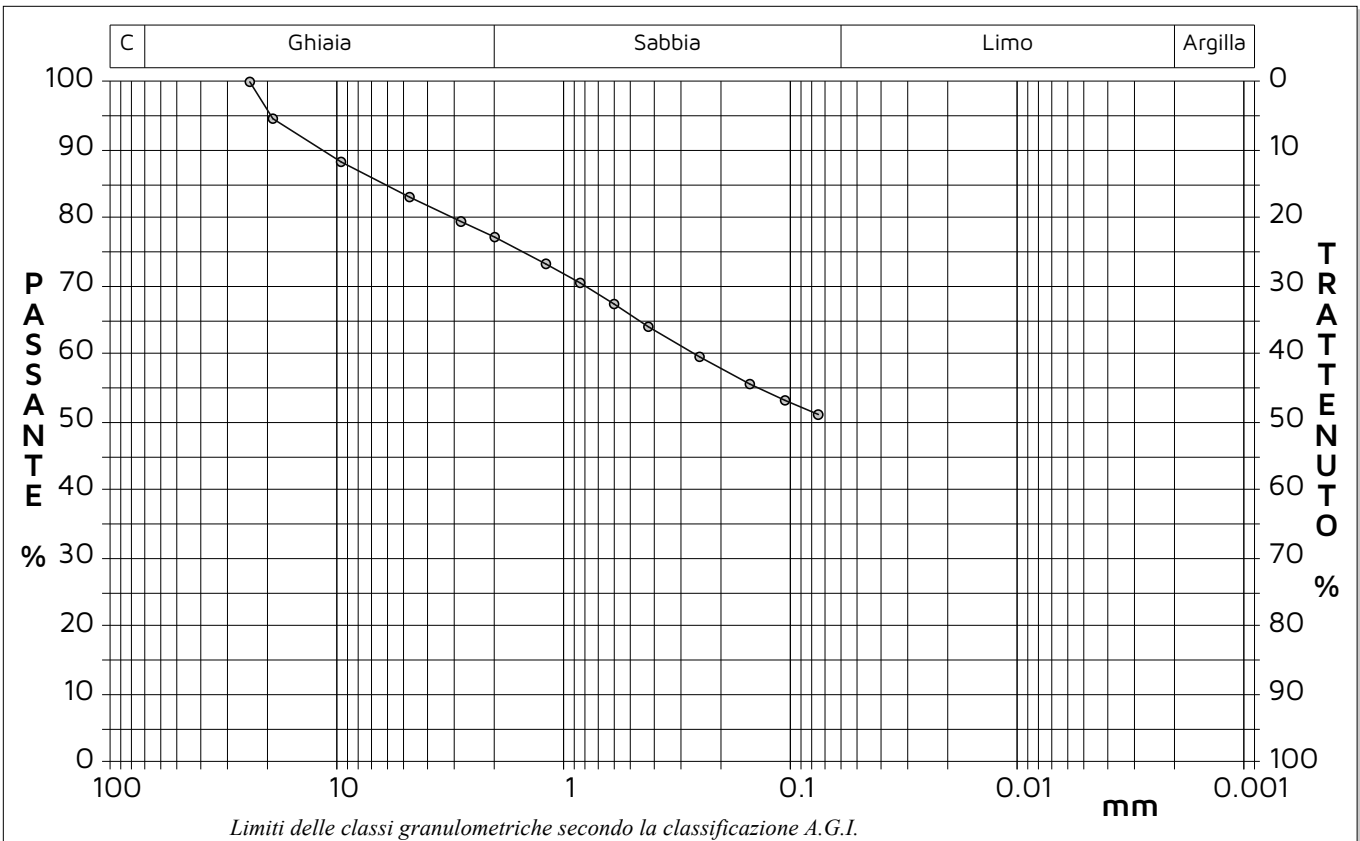
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00407	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 13/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 15/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 4.5-5.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	22.8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	77.2 %	D10	---	mm
Sabbia	27.5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	64.0 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	49.7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	51.1 %	D50	---	mm
				D60	0.26220	mm
				D90	11.52519	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
24.0000	100.00	2.0000	77.20	0.2500	59.60				
19.0000	94.57	1.1900	73.25	0.1500	55.58				
9.5200	88.25	0.8410	70.45	0.1050	53.21				
4.7500	83.07	0.5950	67.35	0.0750	51.10				
2.8200	79.46	0.4200	63.99						

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00408 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 11/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

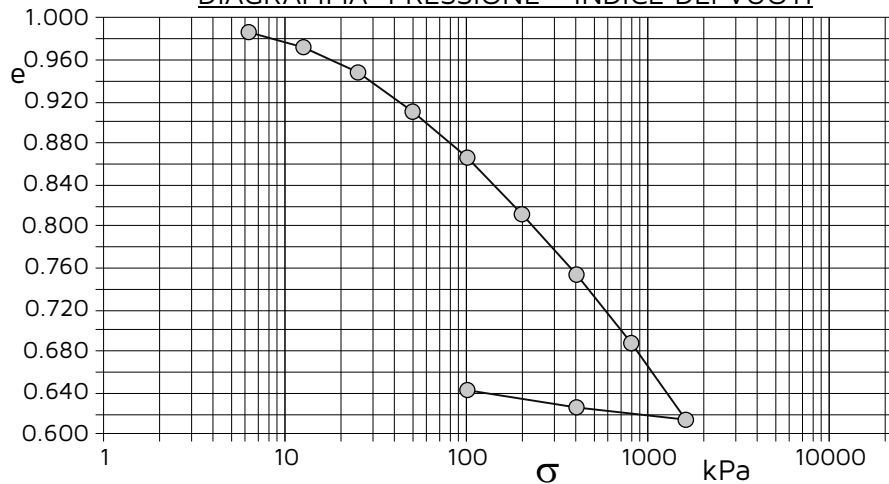
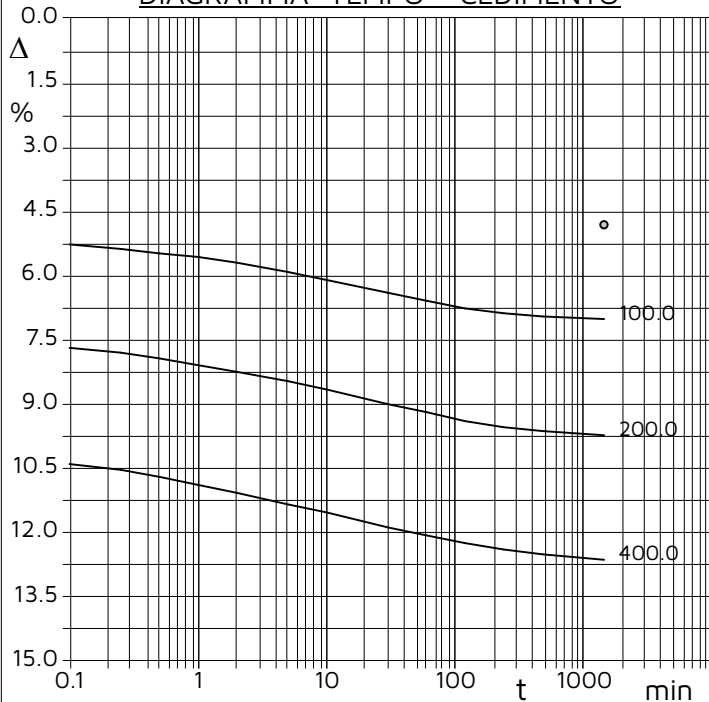
PROFONDITA': m 4.5-5.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m ³)	17.86
Umidità (%)	34.7
Peso specifico	2.71
Altezza provino (cm)	2.00
Diametro provino (cm)	7.14
Sezione provino (cm ²)	40.00
Volume provino (cm ³)	80.00
Volume dei vuoti (cm ³)	40.13
Indice dei vuoti	1.01
Porosità (%)	50.17
Saturazione (%)	93.6

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO


Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6.3	19.9	0.987	
12.5	34.3	0.972	0.048
25.0	58.5	0.948	0.081
50.0	96.1	0.910	0.125
100.0	140.1	0.866	0.147
200.0	194.4	0.812	0.181
400.0	252.4	0.753	0.193
800.0	317.9	0.688	0.218
1600.0	391.4	0.614	0.245
400.0	379.6	0.626	
100.0	363.0	0.642	

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00409 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 12/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 14/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 4.5-5.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100.0	200.0	300.0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	37.8 38.5	39.1 33.3	37.0 32.0
Peso di volume (kN/m ³):	17.2	17.0	17.5
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0.008 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

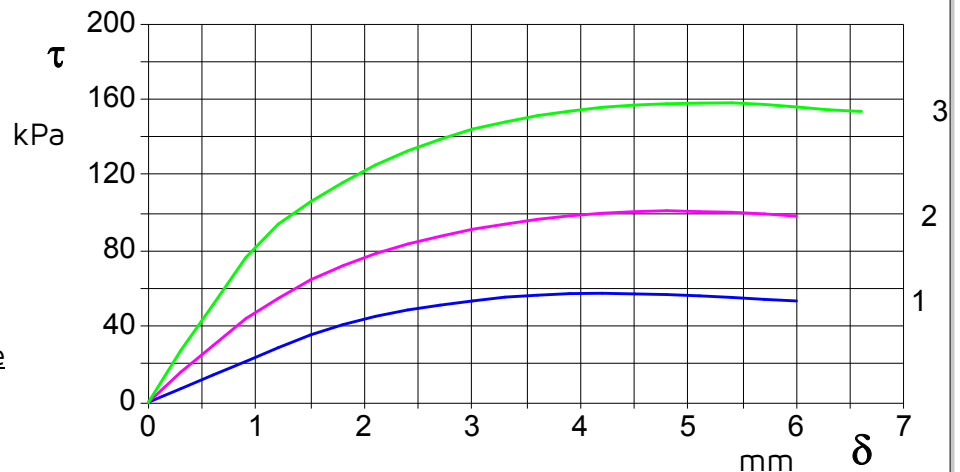
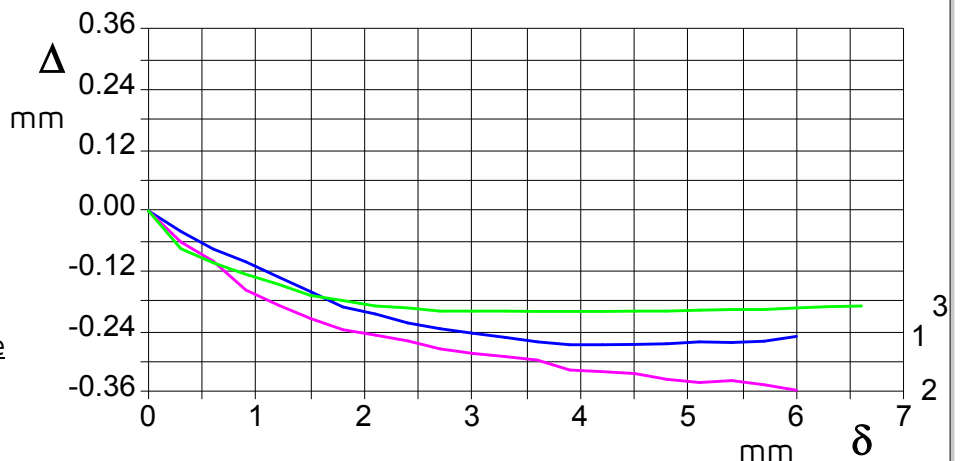


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO: Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 12/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20	Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 14/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 4.5-5.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	57	101	158
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4.20 -0.27	4.80 -0.33	5.40 -0.20
Umidità iniziale e umidità finale (%):	37.8 38.5	39.1 33.3	37.0 32.0
Peso di volume iniziale e finale (kN/m ³):	17.2 17.3	17.0 16.3	17.5 16.8
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	90.7 92.3	89.7 76.5	92.3 79.8

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	3.8 kPa
Angolo di attrito interno:	26.7 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.008 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

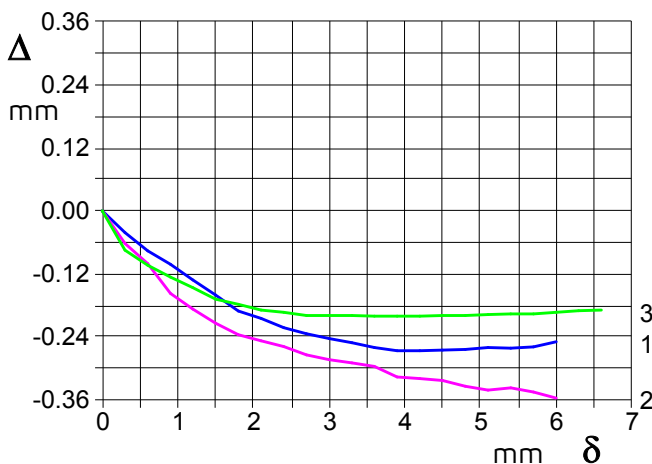
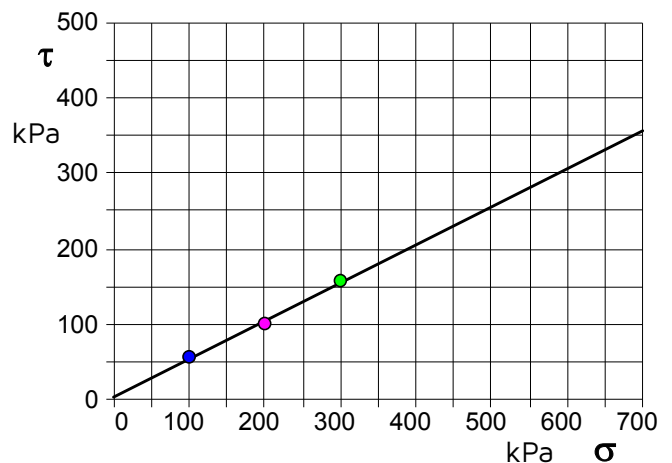


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

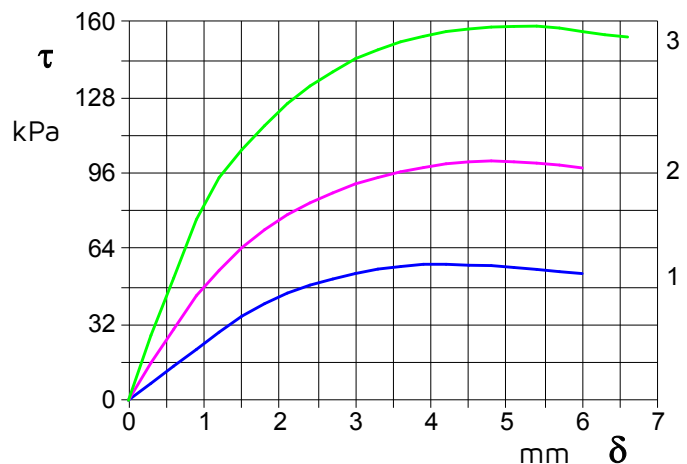


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro. Presenza di laterizi e di resti lignei

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 8.5-9.0

MODULO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	39.9	%
Peso di volume	15.6	kN/m ³
Peso di volume secco	11.1	kN/m ³
Peso di volume saturo	16.6	kN/m ³
Peso specifico	2.56	
Indice dei vuoti	1.262	
Porosità	55.8	%
Grado di saturazione	81.2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	17.4	%
Sabbia	58.8	%
Limo-Argilla	23.8	%
D 10		mm
D 50	0.586427	mm
D 60	0.931829	mm
D 90	3.808123	mm
Passante set. 10	82.6	%
Passante set. 42	44.2	%
Passante set. 200	25.5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
C_U	kPa	C_U Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	7.7	kPa	ϕ' 28.3 °
c' Res		kPa	ϕ' Res °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d °
C.U.	C'_{CU}	kPa	ϕ'_{CU} °
	C_{CU}	kPa	ϕ_{CU} °
U.U.	C_U	kPa	ϕ_U °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec
6.3 ÷ 12.5	5208	---	---
12.5 ÷ 25.0	3289	---	---
25.0 ÷ 50.0	2778	---	---
50.0 ÷ 100.0	2747	---	---
100.0 ÷ 200.0	4338	---	---
200.0 ÷ 400.0	7491	---	---
400.0 ÷ 800.0	12698	---	---
800.0 ÷ 1600.0	23426	---	---

Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00410	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 12/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 8.5-9.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 39.9 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00411	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 11/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 8.5-9.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.6 kN/m³

Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro
Il confezionamento dei provini è stato eseguito togliendo gli inclusi più grossolani

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00412	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 19/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 20/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 8.5-9.0

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.56**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.56**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19.0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro

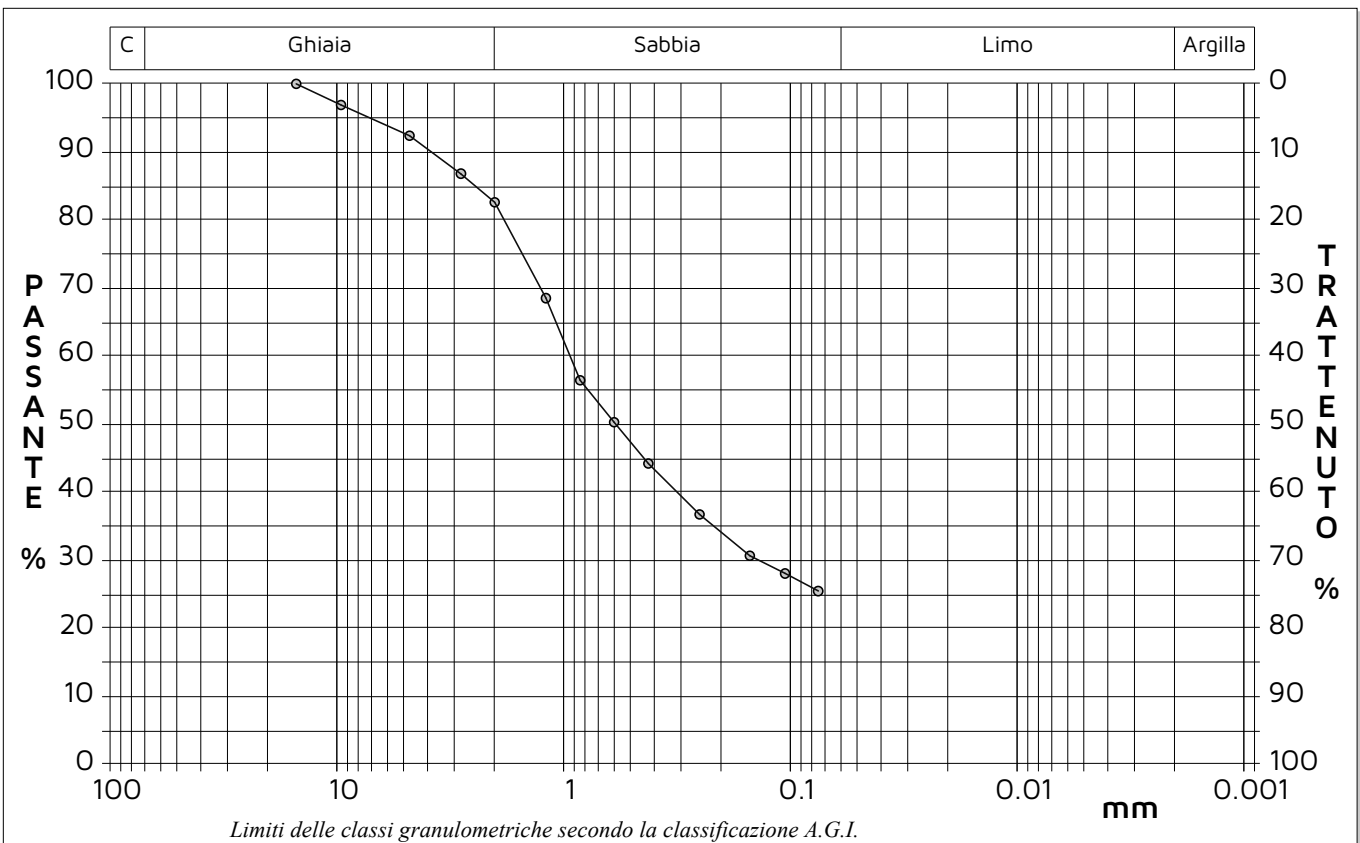
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00413	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 13/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 15/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 8.5-9.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	17.4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	82.6 %	D10	---	mm
Sabbia	58.8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	44.2 %	D30	0.13699	mm
Limo-Argilla	23.8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	25.5 %	D50	0.58643	mm
				D60	0.93183	mm
				D90	3.80812	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
15.0000	100.00	1.1900	68.51	0.1500	30.66				
9.5200	96.89	0.8410	56.43	0.1050	28.05				
4.7500	92.36	0.5950	50.25	0.0750	25.47				
2.8200	86.80	0.4200	44.21						
2.0000	82.59	0.2500	36.73						

Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00414 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 11/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C2

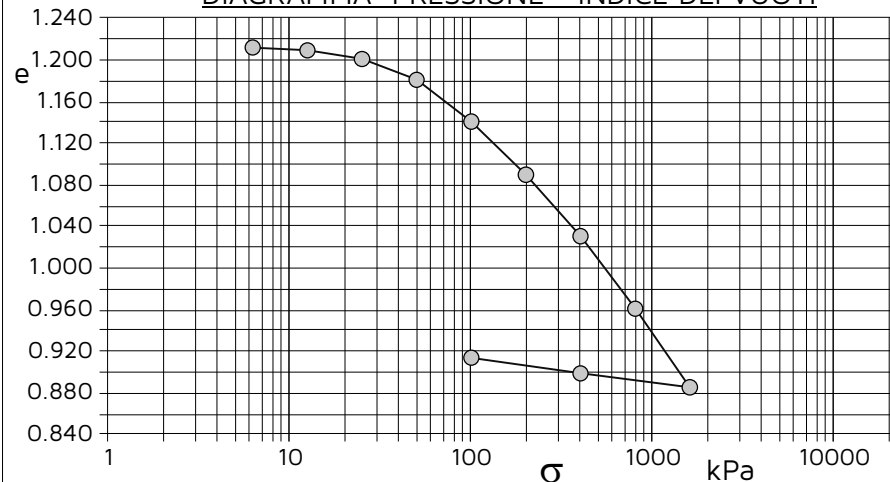
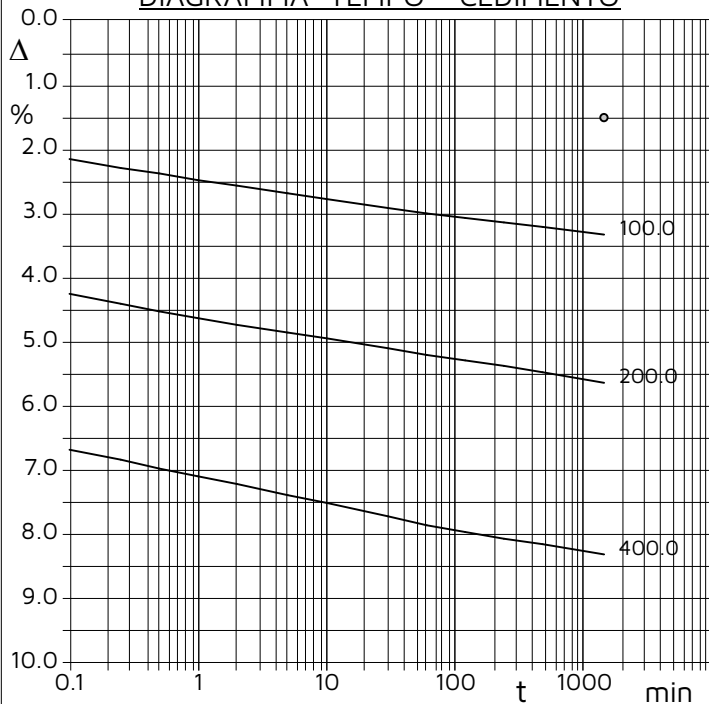
PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m ³)	15.83
Umidità (%)	39.4
Peso specifico	2.56
Altezza provino (cm)	2.00
Diametro provino (cm)	7.14
Sezione provino (cm ²)	40.00
Volume provino (cm ³)	80.00
Volume dei vuoti (cm ³)	43.87
Indice dei vuoti	1.21
Porosità (%)	54.84
Saturazione (%)	83.2

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO


Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6.3	2.1	1.212	
12.5	4.5	1.209	0.009
25.0	12.1	1.201	0.028
50.0	30.1	1.181	0.066
100.0	66.5	1.141	0.134
200.0	112.6	1.090	0.170
400.0	166.0	1.031	0.196
800.0	229.0	0.961	0.232
1600.0	297.3	0.885	0.251
400.0	285.2	0.899	
100.0	271.6	0.914	

Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro



GEORES srl

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

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00414	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli			
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	8.5-9.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 100.0 kPa		Pressione 200.0 kPa		Pressione 400.0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0.00	30.1	0.00	66.5	0.00	112.6		
0.10	43.0	0.10	84.9	0.10	133.4		
0.25	45.7	0.25	88.0	0.25	136.5		
0.50	47.5	0.50	90.4	0.50	139.3		
1.00	49.6	1.00	92.5	1.00	141.7		
2.00	51.3	2.00	94.6	2.00	144.1		
5.00	53.7	5.00	97.0	5.00	147.6		
10.00	55.4	10.00	98.8	10.00	150.0		
30.00	58.2	30.00	101.9	30.00	154.2		
60.00	59.9	60.00	103.9	60.00	157.0		
120.00	61.3	120.00	105.7	120.00	159.0		
240.00	62.7	240.00	107.4	240.00	161.1		
480.00	64.1	480.00	109.4	480.00	162.9		
1440.00	66.5	1440.00	112.6	1440.00	166.0		

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

Sperimentatore
Enrico Tallini

Direttore
Marco Ferrante

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00415 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 12/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 14/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S1

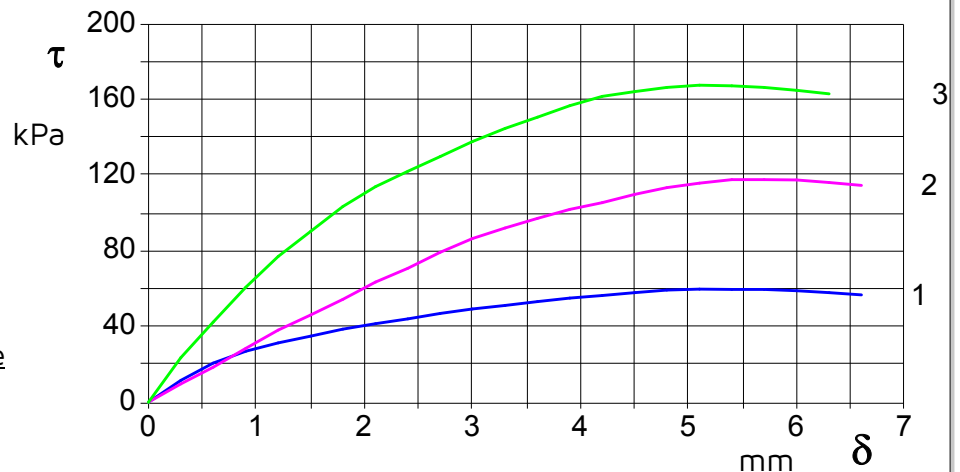
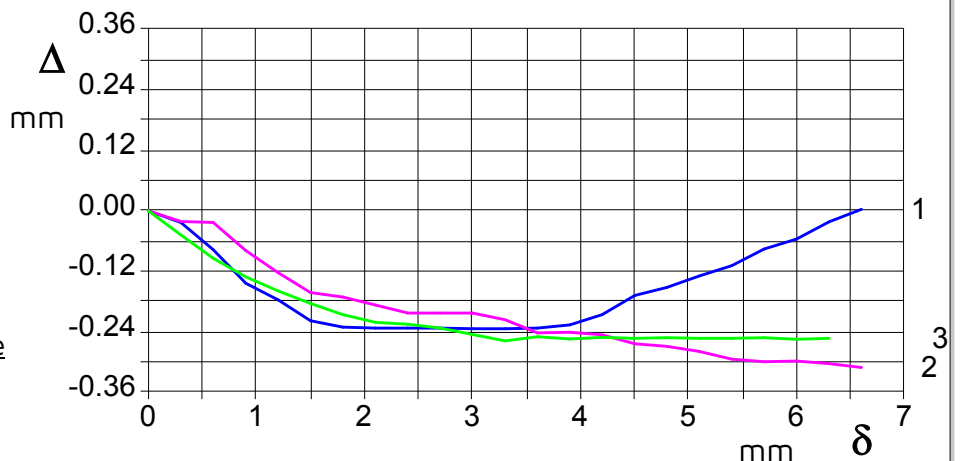
CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100.0	200.0	300.0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	41.4 47.7	42.6 43.7	42.8 45.7
Peso di volume (kN/m ³):	15.3	15.4	15.1
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0.020 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale

 Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro
 Il confezionamento dei provini è stato eseguito togliendo gli inclusi più grossolani



GEORES srl

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

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00415	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 12/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 14/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	11.5	-0.02	0.300	9.6	-0.02	0.300	23.4	-0.05
0.600	20.6	-0.08	0.600	18.4	-0.02	0.600	42.2	-0.09
0.900	26.8	-0.14	0.900	28.3	-0.08	0.900	60.7	-0.13
1.200	31.3	-0.18	1.200	38.0	-0.12	1.200	76.9	-0.16
1.500	34.8	-0.22	1.500	45.9	-0.16	1.500	90.2	-0.18
1.800	38.5	-0.23	1.800	54.3	-0.17	1.800	103.4	-0.21
2.100	41.4	-0.23	2.100	63.5	-0.19	2.100	113.8	-0.22
2.400	44.0	-0.23	2.400	70.6	-0.20	2.400	122.1	-0.23
2.700	46.8	-0.23	2.700	79.1	-0.20	2.700	129.8	-0.23
3.000	49.2	-0.23	3.000	86.4	-0.20	3.000	137.7	-0.25
3.300	51.1	-0.23	3.300	92.1	-0.22	3.300	144.6	-0.26
3.600	53.1	-0.23	3.600	97.1	-0.24	3.600	150.6	-0.25
3.900	54.9	-0.23	3.900	101.9	-0.24	3.900	156.7	-0.25
4.200	56.3	-0.21	4.200	105.4	-0.25	4.200	161.5	-0.25
4.500	57.8	-0.17	4.500	109.9	-0.26	4.500	164.1	-0.25
4.800	59.3	-0.15	4.800	113.4	-0.27	4.800	166.5	-0.25
5.100	59.6	-0.13	5.100	115.8	-0.28	5.100	167.5	-0.25
5.400	59.5	-0.11	5.400	117.6	-0.29	5.400	167.2	-0.25
5.700	59.5	-0.08	5.700	117.6	-0.30	5.700	166.5	-0.25
6.000	58.7	-0.06	6.000	117.4	-0.30	6.000	164.9	-0.26
6.300	57.8	-0.02	6.300	116.1	-0.30	6.300	162.9	-0.25
6.600	56.6	0.00	6.600	114.5	-0.31			

Sperimentatore
Enrico Tallini

Direttore

Marco Ferrante

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO: Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 12/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 14/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 8.5-9.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	60	118	168
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	5.10 -0.13	5.70 -0.30	5.10 -0.25
Umidità iniziale e umidità finale (%):	41.4 47.7	42.6 43.7	42.8 45.7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m ³):	15.3 16.0	15.4 15.5	15.1 15.5
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	80.1 92.3	82.4 84.5	80.0 85.5

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: **7.7 kPa**
Angolo di attrito interno: **28.3 °**

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

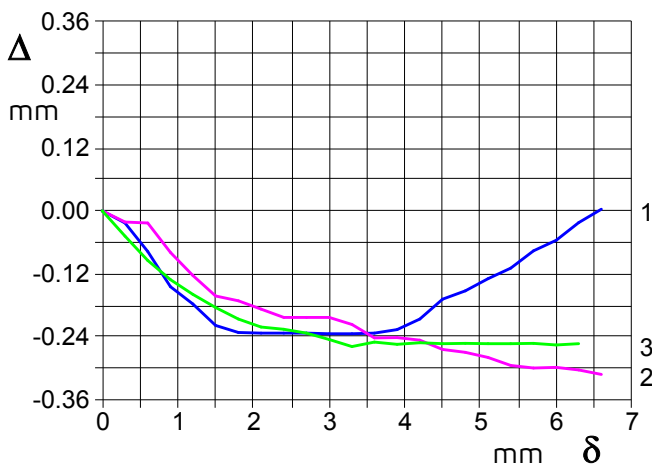
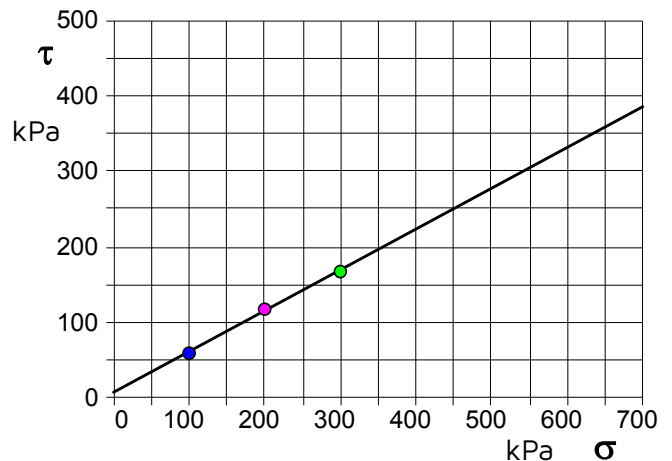


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

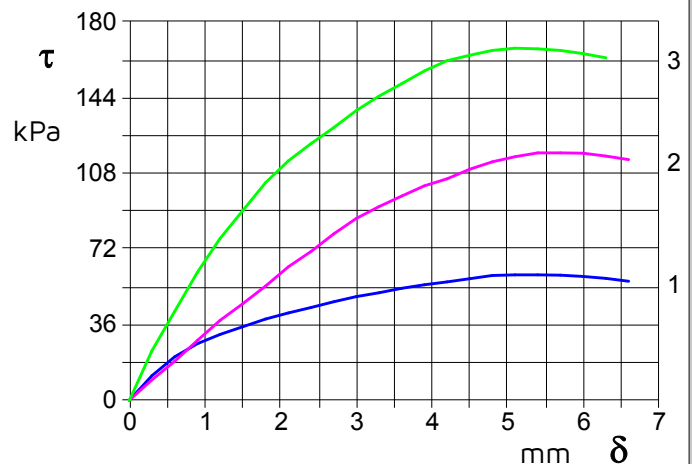


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Piroclastite costituita da sabbia ghiaiosa limosa e argillosa di colore marrone scuro
Il confezionamento dei provini è stato eseguito togliendo gli inclusi più grossolani

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 3.0-3.5

MODULO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	54.7	%
Peso di volume	15.0	kN/m ³
Peso di volume secco	9.7	kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico		
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		
Limite di plasticità		
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	%
Passante set. 42	%
Passante set. 200	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
C_u	kPa	C_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	9.3	kPa	ϕ' 27.0 °
c' Res		kPa	ϕ' Res °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d °
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	C_u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone chiaro-ocra. Presenza di ossidazioni

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00416	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 12/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 3.0-3.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 54.7 %

Struttura del materiale: Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone chiaro-ocra. Presenza di ossidazioni

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00417	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 20/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 20/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli			
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	3.0-3.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.0 kN/m³

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone chiaro-ocra. Presenza di ossidazioni

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00418 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 20/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100.0	200.0	300.0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	59.3 60.3	55.5 58.8	56.7 55.5
Peso di volume (kN/m ³):	15.2	14.9	14.8
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0.008 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

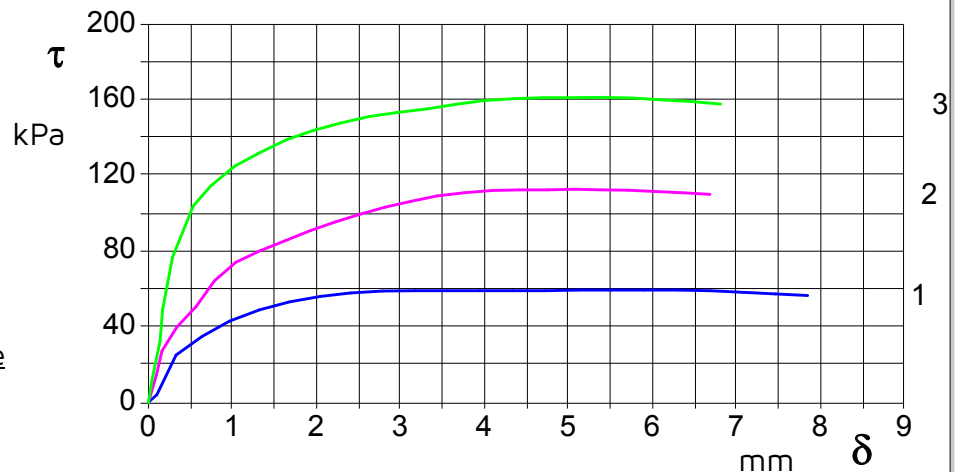
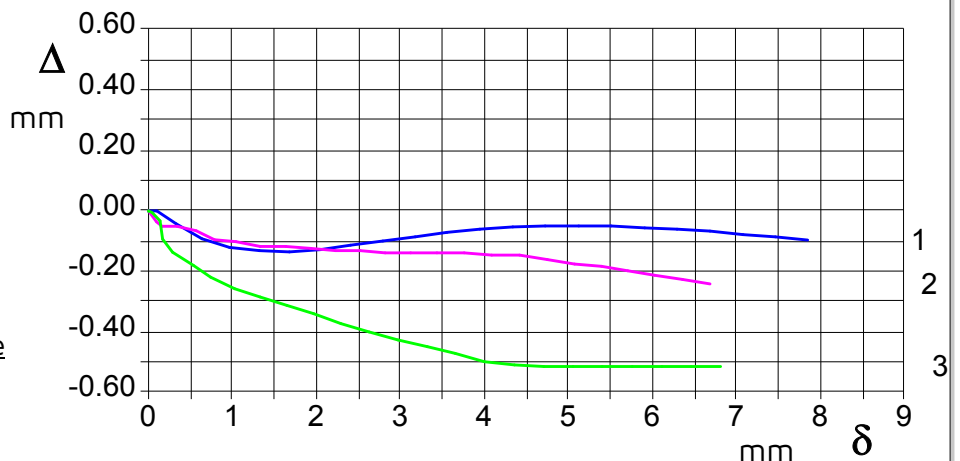


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone chiaro-ocra. Presenza di ossidazioni

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO: Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 20/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 3.0-3.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	59	112	161
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	5.12	5.07	5.40
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0.05	-0.18	-0.52
Umidità iniziale e umidità finale (%):	59.3 60.3	55.5 58.8	56.7 55.5
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	15.2 15.3	14.9 15.2	14.8 14.7

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: **9.3 kPa**
Angolo di attrito interno: **27.0 °**

Tipo di prova: Consolidata - lenta
Velocità di deformazione: 0.008 mm / min
Tempo di consolidazione (ore): 24

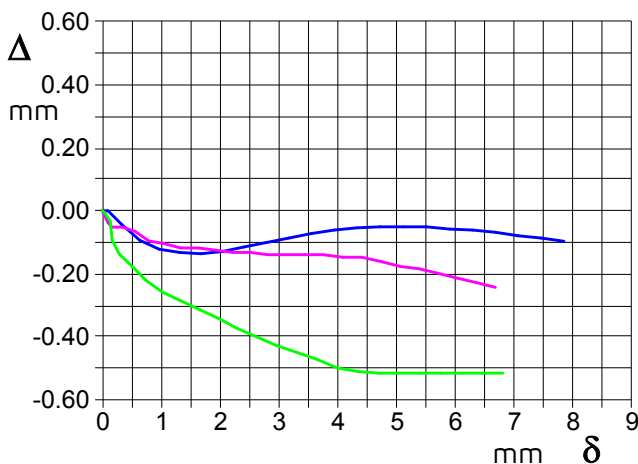
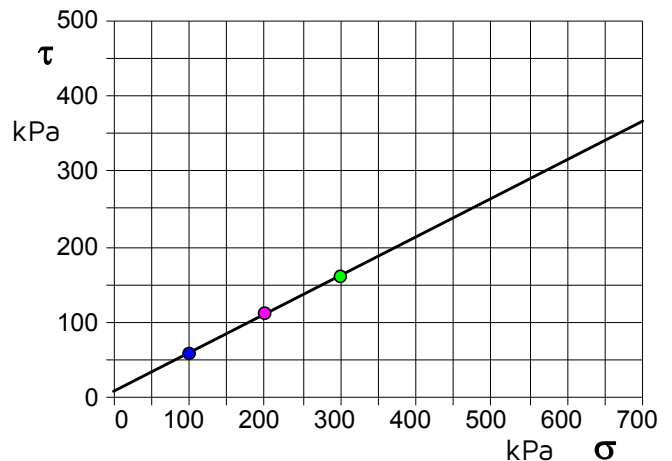


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

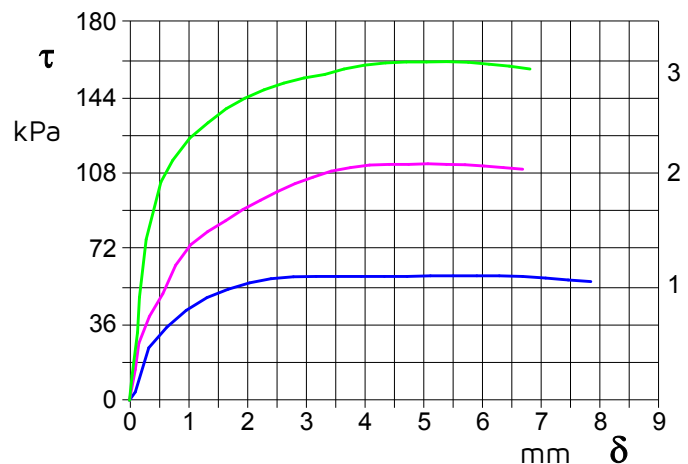


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone chiaro-ocra. Presenza di ossidazioni

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 9.0-9.5

MODULO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	90.2	%
Peso di volume	14.1	kN/m ³
Peso di volume secco	7.4	kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico		
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		
Limite di plasticità		
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	10.0	%
Sabbia	37.1	%
Limo-Argilla	52.9	%
D 10		
D 50		
D 60	0.141895	mm
D 90	2.000000	mm
Passante set. 10	90.0	%
Passante set. 42	73.6	%
Passante set. 200	54.6	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
C_U	kPa	C_U Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	kPa	ϕ'	°
c' Res	kPa	ϕ' Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{CU}	kPa	ϕ'_{CU}	°
	C_{CU}	kPa	ϕ_{CU}	°
U.U.	C_U	26 kPa	ϕ_U	0.0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00419	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 12/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 9.0-9.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 90.2 %

Struttura del materiale: Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00420	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 21/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 21/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 9.0-9.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 14.1 kN/m³

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00422 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 21/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 9.0-9.5

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

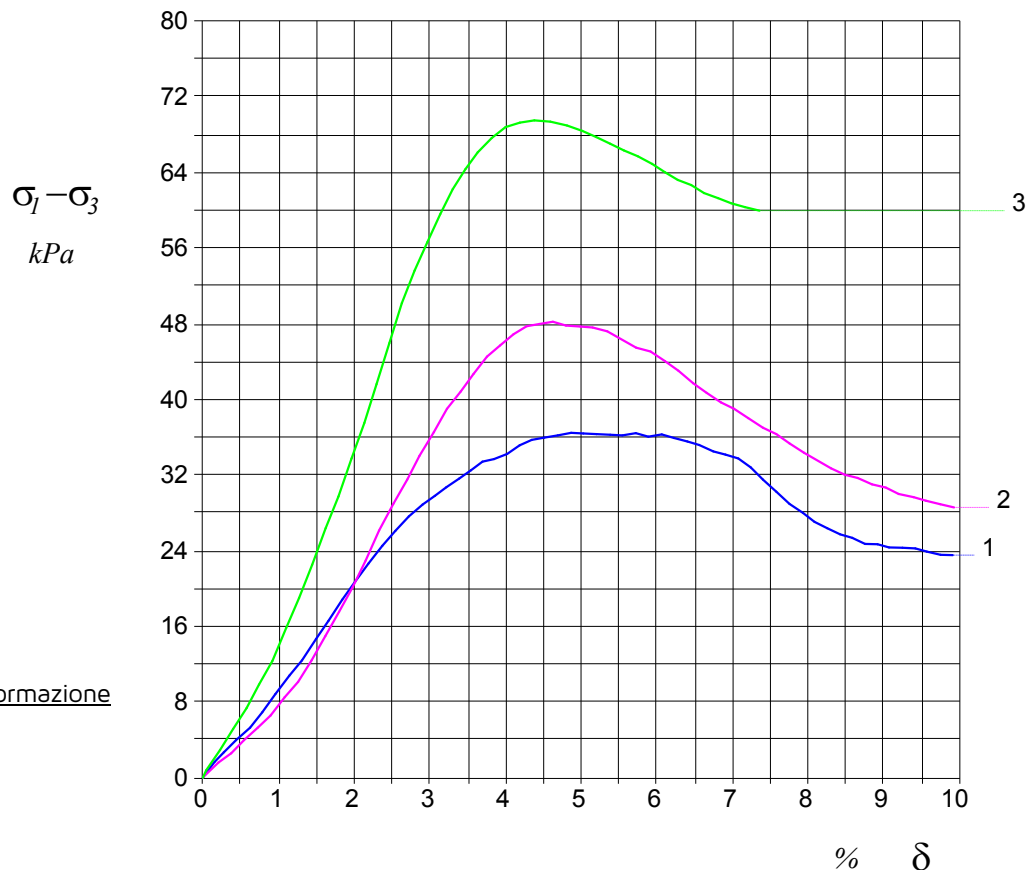
Modalità di prova: Norma ASTM D2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7.60	3.80	14.2		93.7		50	0	50	4.9	36	68	18
2	7.60	3.80	14.2		89.0		100	0	100	4.6	48	124	24
3	7.60	3.80	13.8		87.8		150	0	150	4.4	69	185	35

 H_o φ - Altezza e diametro provini
 w - Umidità dei provini

 γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale

 σ₃ - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

 δ_f - Deformazione a rottura
 σ₁ σ₃ - Tensioni totali


Velocità di deformazione: 0.500 mm/min

Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00422 Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 21/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 9.0-9.5

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0.12	0.15	1.6		0.16	0.20	1.6		0.03	0.04	0.7	
0.21	0.28	2.6		0.28	0.37	2.5		0.17	0.22	2.9	
0.33	0.44	3.9		0.41	0.54	3.9		0.30	0.40	5.1	
0.47	0.62	5.3		0.55	0.72	5.2		0.44	0.58	7.3	
0.60	0.78	6.9		0.68	0.89	6.5		0.57	0.74	9.8	
0.73	0.96	8.8		0.82	1.08	8.5		0.70	0.92	12.3	
0.87	1.14	10.8		0.96	1.26	10.1		0.84	1.10	15.8	
1.00	1.31	12.4		1.09	1.43	12.4		0.97	1.27	19.0	
1.13	1.49	14.6		1.23	1.62	14.9		1.10	1.45	22.5	
1.26	1.66	16.6		1.37	1.80	17.5		1.23	1.62	26.3	
1.40	1.84	18.8		1.50	1.98	20.1		1.36	1.79	29.7	
1.53	2.01	20.7		1.64	2.15	22.9		1.49	1.97	33.7	
1.66	2.19	22.6		1.77	2.33	26.1		1.62	2.13	37.5	
1.80	2.37	24.5		1.91	2.52	29.0		1.74	2.30	41.6	
1.94	2.55	26.1		2.05	2.70	31.5		1.87	2.46	45.9	
2.07	2.72	27.6		2.17	2.86	34.0		2.00	2.63	50.1	
2.21	2.91	28.9		2.32	3.05	36.5		2.13	2.80	53.6	
2.33	3.07	29.8		2.45	3.23	39.0		2.26	2.97	56.6	
2.45	3.22	30.7		2.59	3.41	40.8		2.38	3.14	59.6	
2.58	3.39	31.6		2.72	3.58	42.7		2.51	3.31	62.2	
2.69	3.54	32.5		2.85	3.75	44.5		2.64	3.47	64.3	
2.81	3.70	33.4		2.99	3.93	45.7		2.76	3.63	66.1	
2.93	3.85	33.7		3.12	4.11	46.9		2.90	3.82	67.6	
3.06	4.03	34.2		3.25	4.28	47.7		3.04	4.00	68.8	
3.18	4.19	35.1		3.38	4.45	48.0		3.18	4.19	69.3	
3.30	4.35	35.7		3.52	4.63	48.2		3.33	4.38	69.5	
3.43	4.52	35.9		3.65	4.80	47.8		3.49	4.59	69.3	
3.57	4.69	36.2		3.79	4.99	47.7		3.66	4.81	69.0	
3.70	4.87	36.4		3.92	5.15	47.6		3.81	5.02	68.4	
3.82	5.03	36.4		4.07	5.35	47.2		3.95	5.20	67.7	
3.95	5.20	36.3		4.36	5.73	45.4		4.09	5.38	67.0	
4.09	5.39	36.2		4.50	5.92	45.0		4.23	5.57	66.3	
4.22	5.55	36.2		4.64	6.11	44.0		4.37	5.75	65.7	
4.35	5.72	36.4		4.78	6.29	43.0		4.51	5.94	64.9	
4.48	5.89	36.0		4.93	6.48	41.7		4.64	6.11	64.0	
4.61	6.07	36.3		5.06	6.66	40.7		4.77	6.28	63.2	
4.73	6.23	35.9		5.21	6.85	39.7		4.91	6.46	62.7	
4.87	6.40	35.5		5.34	7.03	39.0		5.04	6.63	61.8	
4.99	6.56	35.2		5.48	7.21	38.0		5.18	6.81	61.3	
5.13	6.75	34.5		5.63	7.41	37.0		5.31	6.99	60.7	
5.25	6.91	34.1		5.76	7.58	36.3		5.45	7.17	60.3	
5.38	7.08	33.8		5.90	7.76	35.3		5.59	7.36	60.0	
5.51	7.25	32.8		6.04	7.95	34.3					
5.63	7.41	31.5		6.31	8.31	32.7					
5.76	7.58	30.2		6.45	8.49	32.0					
5.90	7.76	28.9		6.58	8.66	31.7					
6.03	7.93	28.0		6.72	8.85	31.0					
6.15	8.09	27.0		6.86	9.03	30.6					
6.27	8.26	26.4		6.99	9.20	30.0					
6.40	8.42	25.7		7.14	9.40	29.6					
6.52	8.58	25.4		7.26	9.56	29.3					
6.65	8.75	24.7		7.41	9.75	28.9					
6.78	8.92	24.7		7.55	9.93	28.6					
6.90	9.07	24.3									
7.03	9.25	24.3									
7.16	9.42	24.2									
7.28	9.57	23.9									
7.54	9.92	23.5									

ALLEGATO PROVA TRIASSIALE U.U.: Pagina 2/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 21/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 9.0-9.5

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ _l -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_l + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_l - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7.60	3.80	14.2		93.7		50	0	50	4.9	36	68	18
2	7.60	3.80	14.2		89.0		100	0	100	4.6	48	124	24
3	7.60	3.80	13.8		87.8		150	0	150	4.4	69	185	35

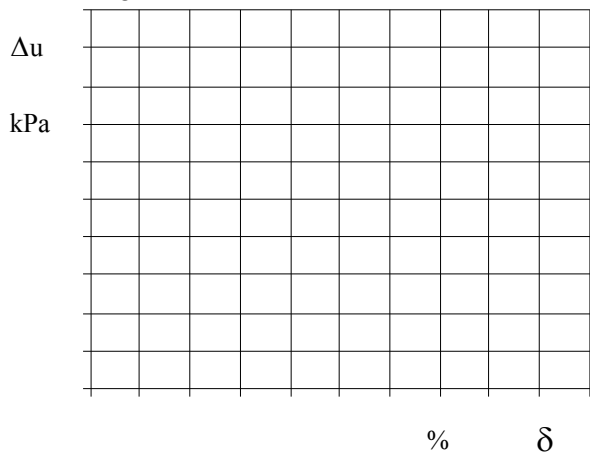
 H_o φ - Altezza e diametro provini
 w - Umidità dei provini

 γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
 S - Grado di saturazione

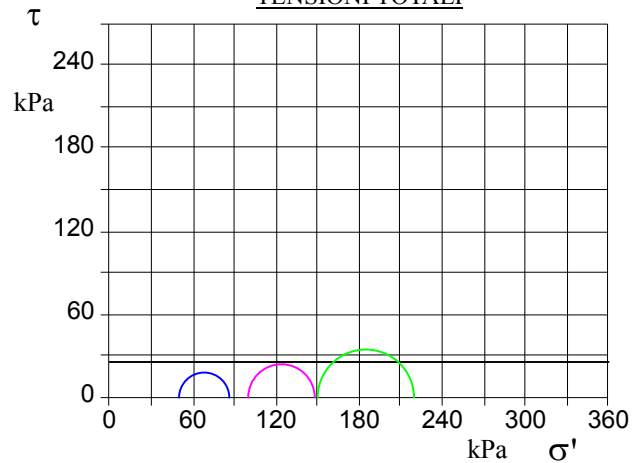
 σ₃ - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

 δ_f - Deformazione a rottura
 σ_l σ₃ - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



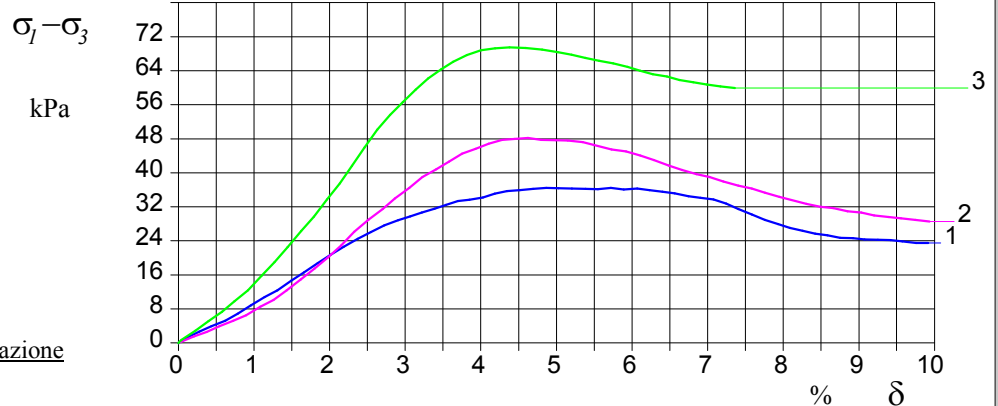
TENSIONI TOTALI


 Velocità di deformazione:
 0.500 mm/min

cu = 26 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



Limo con sabbia argilloso e ghiaioso di colore marrone scuro

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 18.0-18.4

MODULO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	72.2	%
Peso di volume	15.0	kN/m ³
Peso di volume secco	8.7	kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico		
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		
Limite di plasticità		
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	5.4	%
Sabbia	47.6	%
Limo-Argilla	47.0	%
D 10		
D 50	0.106496	mm
D 60	0.299734	mm
D 90	1.509709	mm
Passante set. 10	94.6	%
Passante set. 42	66.0	%
Passante set. 200	48.1	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	28	kPa	σ Rim	kPa
C_U	14	kPa	C_U Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	3.1	kPa	ϕ' 28.7 °
c' Res		kPa	ϕ' Res °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d °
C.U.	C'_{CU}	kPa	ϕ'_{CU} °
	C_{CU}	kPa	ϕ_{CU} °
U.U.	C_U	kPa	ϕ_U °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

Sabbia limosa e argillosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di minerali vulcanici

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00423	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 12/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 18.0-18.4

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 72.2 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia limosa e argillosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di minerali vulcanici



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00424	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 14/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 14/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 18.0-18.4

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.0 kN/m³

Sabbia limosa e argillosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di minerali vulcanici

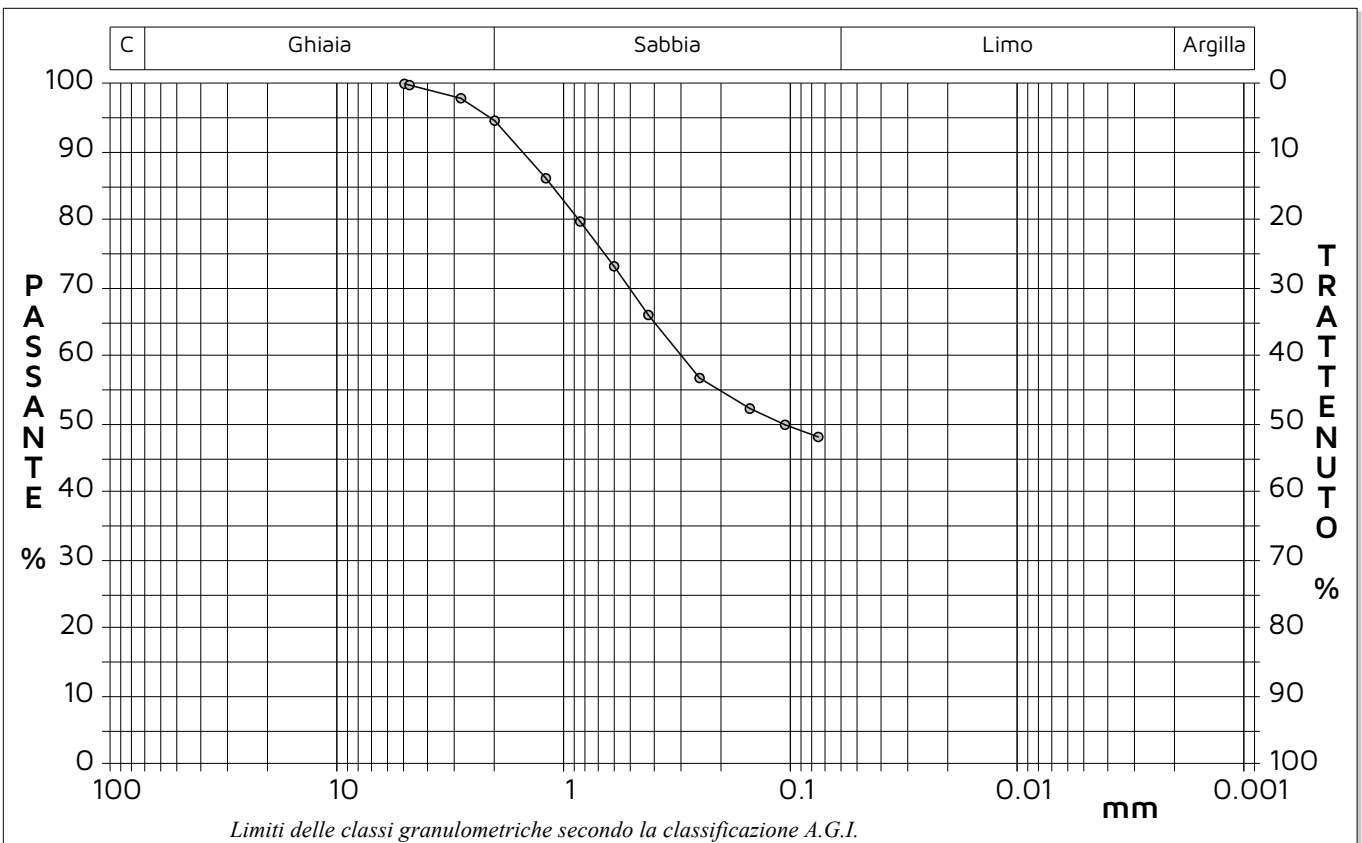
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00425	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 20/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 18.0-18.4

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	5.4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	94.6 %	D10	---	mm
Sabbia	47.6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	66.0 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	47.0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	48.1 %	D50	0.10650	mm
				D60	0.29973	mm
				D90	1.50971	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
5.0000	100.00	0.8410	79.75	0.1050	49.91				
4.7500	99.80	0.5950	73.18	0.0750	48.13				
2.8200	97.88	0.4200	66.01						
2.0000	94.60	0.2500	56.77						
1.1900	86.11	0.1500	52.27						

Sabbia limosa e argillosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di minerali vulcanici

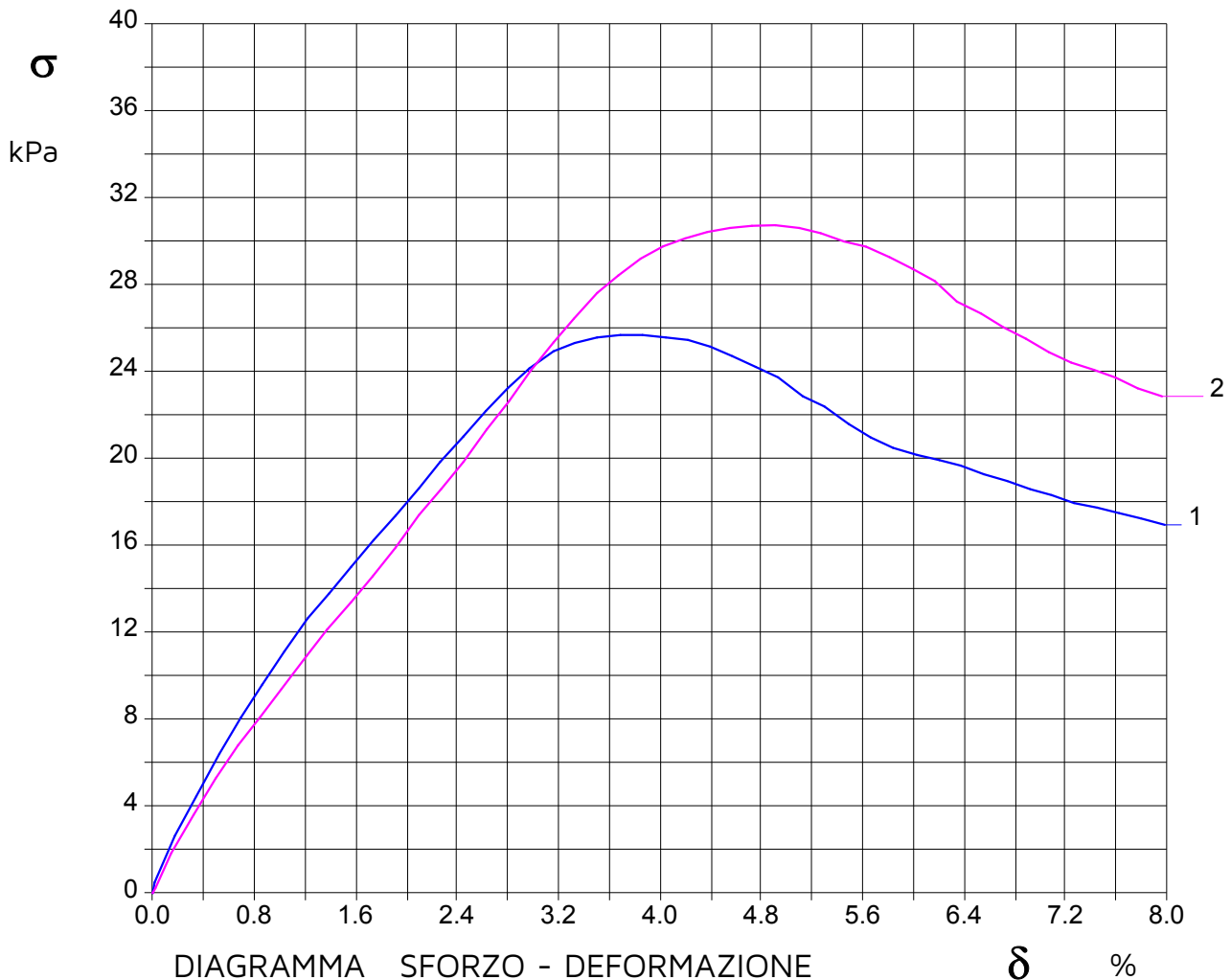
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00426	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 22/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 18.0-18.4

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	0.500	0.500	-----
Peso di volume (kN/m ³):	14.4	14.7	-----
Umidità naturale (%):	-----	-----	-----



Sabbia limosa e argillosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di minerali vulcanici

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00426 Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 22/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 18.0-18.4

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.01	0.5	6.74	19.0	0.02	0.2	6.71	26.0				
0.18	2.6	6.92	18.6	0.15	1.8	6.89	25.5				
0.34	4.4	7.09	18.3	0.32	3.6	7.07	24.9				
0.53	6.4	7.27	17.9	0.50	5.3	7.25	24.4				
0.70	8.1	7.45	17.7	0.67	6.8	7.43	24.1				
0.86	9.6	7.63	17.5	0.85	8.1	7.60	23.7				
1.04	11.1	7.79	17.2	1.02	9.4	7.77	23.2				
1.22	12.6	7.98	16.9	1.21	10.9	7.96	22.8				
1.39	13.8			1.38	12.1						
1.57	15.0			1.57	13.4						
1.74	16.2			1.73	14.6						
1.92	17.4			1.92	15.9						
2.10	18.6			2.10	17.4						
2.27	19.8			2.28	18.6						
2.45	21.0			2.45	19.8						
2.63	22.2			2.63	21.3						
2.80	23.2			2.81	22.6						
2.97	24.1			2.98	24.0						
3.16	24.9			3.16	25.3						
3.33	25.3			3.32	26.4						
3.51	25.6			3.51	27.6						
3.69	25.7			3.67	28.4						
3.86	25.7			3.85	29.2						
4.05	25.6			4.03	29.8						
4.22	25.4			4.20	30.1						
4.40	25.1			4.38	30.4						
4.57	24.7			4.55	30.6						
4.76	24.2			4.73	30.7						
4.93	23.7			4.91	30.7						
5.13	22.9			5.10	30.6						
5.30	22.4			5.27	30.4						
5.49	21.6			5.45	30.0						
5.66	21.0			5.63	29.7						
5.84	20.5			5.81	29.2						
6.03	20.1			5.99	28.7						
6.21	19.9			6.17	28.2						
6.37	19.7			6.35	27.2						
6.56	19.3			6.54	26.7						

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00427 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 14/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 15/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 18.0-18.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100.0	200.0	300.0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	67.6 60.3	66.9 57.1	73.5 66.6
Peso di volume (kN/m ³):	15.5	15.5	15.6
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0.020 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

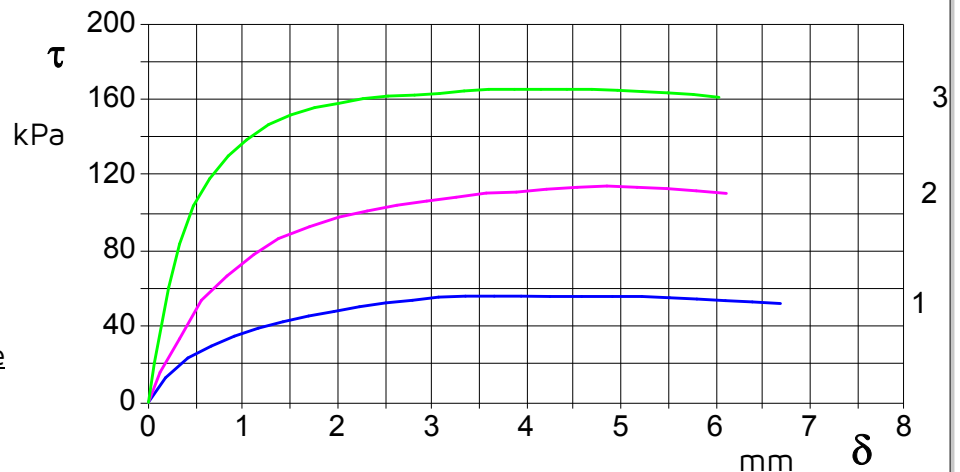
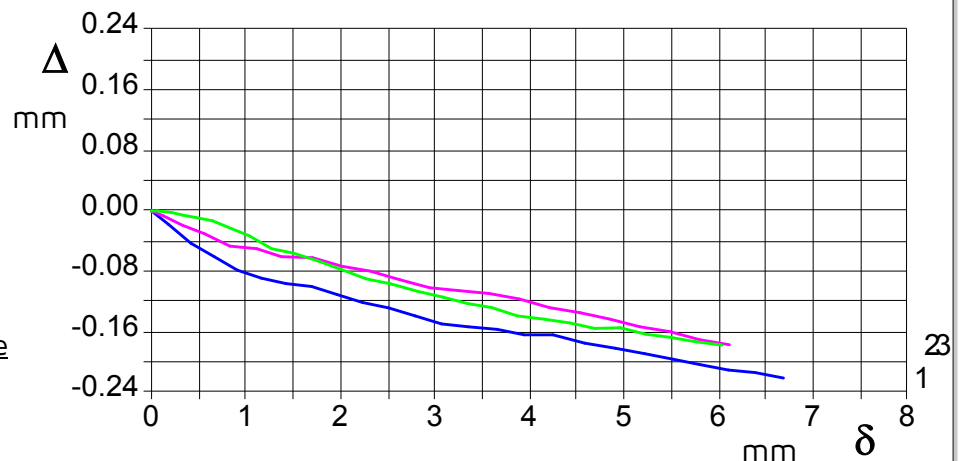


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Sabbia limosa e argillosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di minerali vulcanici

ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO: Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 14/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 15/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc Fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 18.0-18.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	56	114	165
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3.35	4.85	3.60
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0.15	-0.14	-0.13
Umidità iniziale e umidità finale (%):	67.6 60.3	66.9 57.1	73.5 66.6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	15.5 14.8	15.5 14.6	15.6 15.0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 3.1 kPa
Angolo di attrito interno: 28.7 °

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

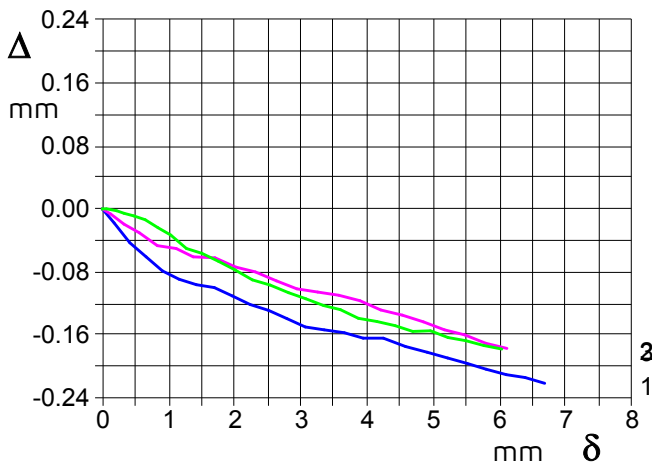
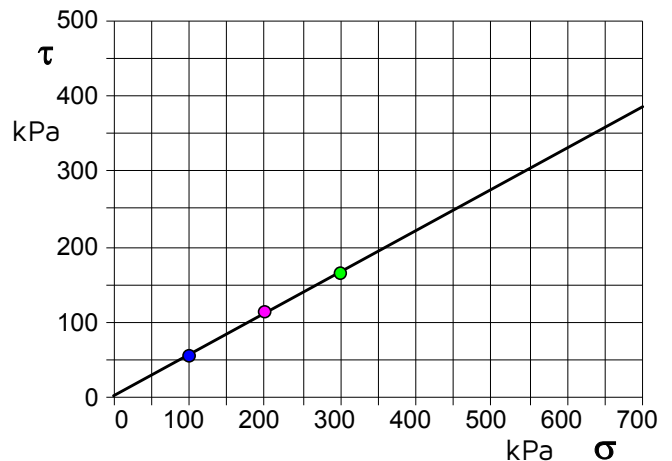


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

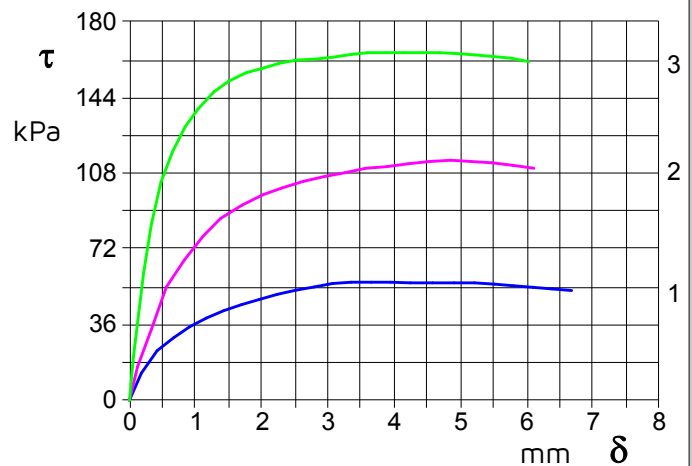


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia limosa e argillosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di minerali vulcanici

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C4

PROFONDITA': m 25.0-25.4

MODULO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	50.7	%
Peso di volume	15.7	kN/m ³
Peso di volume secco	10.4	kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico		
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		
Limite di plasticità		
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	%
Passante set. 42	%
Passante set. 200	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
C_U	kPa	C_U Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	5.4	kPa	ϕ' 27.9 °
c' Res		kPa	ϕ' Res °

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d °
C.U.	C'_{CU}	kPa	ϕ'_{CU} °
	C_{CU}	kPa	ϕ_{CU} °
U.U.	C_U	kPa	ϕ_U °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone scuro. Presenza di scorie

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00428	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 11/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 12/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m 25.0-25.4

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 50.7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone scuro. Presenza di scorie

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685
laboratorio@geores.itAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore « A e B » - Prove di laboratorio su terre e rocce
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 150/15-06-2016 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00429	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 20/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 20/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m 25.0-25.4

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.7 kN/m³

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone scuro. Presenza di scorie

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00430 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 20/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C4

PROFONDITA': m 25.0-25.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100.0	200.0	300.0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	50.5 50.1	51.6 46.5	54.7 51.8
Peso di volume (kN/m ³):	15.8	15.6	15.7
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0.008 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

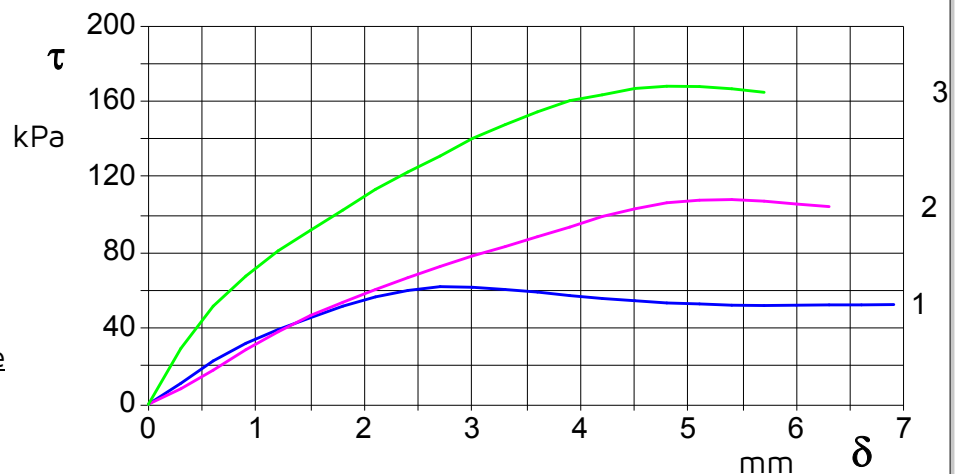
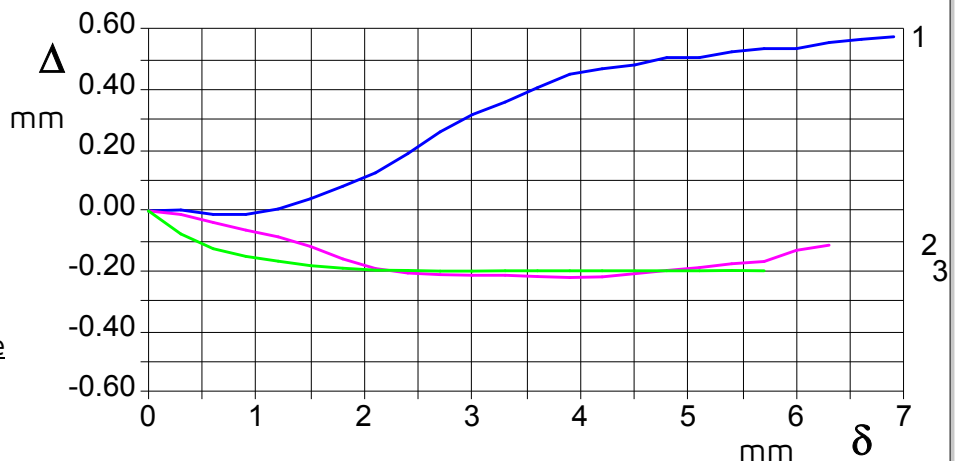


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone scuro. Presenza di scorie

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00430	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 22/01/21	Inizio analisi: 20/01/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20		Apertura campione: 11/01/20	Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli		
RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc fossato - Cave (RM)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m 25.0-25.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0.300	10.9	0.00	0.300	8.1	-0.01	0.300	29.4	-0.08
0.600	22.7	-0.01	0.600	17.9	-0.04	0.600	51.8	-0.13
0.900	32.2	-0.01	0.900	28.8	-0.06	0.900	67.7	-0.15
1.200	39.4	0.01	1.200	38.2	-0.09	1.200	81.1	-0.17
1.500	45.6	0.04	1.500	46.8	-0.12	1.500	91.9	-0.18
1.800	51.7	0.08	1.800	53.8	-0.16	1.800	102.6	-0.19
2.100	56.7	0.13	2.100	60.6	-0.19	2.100	113.6	-0.20
2.400	60.1	0.19	2.400	66.9	-0.21	2.400	122.7	-0.20
2.700	62.0	0.26	2.700	72.8	-0.21	2.700	131.1	-0.20
3.000	61.7	0.32	3.000	78.4	-0.21	3.000	140.4	-0.20
3.300	60.5	0.36	3.300	83.2	-0.21	3.300	147.7	-0.20
3.600	59.2	0.41	3.600	88.5	-0.22	3.600	154.5	-0.20
3.900	57.3	0.45	3.900	93.5	-0.22	3.900	160.4	-0.20
4.200	55.8	0.47	4.200	99.2	-0.22	4.200	163.6	-0.20
4.500	54.7	0.48	4.500	103.2	-0.21	4.500	166.9	-0.20
4.800	53.4	0.51	4.800	106.4	-0.20	4.800	168.1	-0.20
5.100	52.8	0.51	5.100	107.8	-0.19	5.100	167.8	-0.20
5.400	52.2	0.53	5.400	108.1	-0.18	5.400	166.6	-0.20
5.700	52.1	0.54	5.700	107.3	-0.17	5.700	164.8	-0.20
6.000	52.2	0.54	6.000	105.8	-0.13			
6.300	52.5	0.56	6.300	104.3	-0.11			
6.600	52.3	0.57						
6.900	52.5	0.58						

Sperimentatore
 Enrico Tallini



Direttore
 Marco Ferrante



ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO: Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 859 del 15/12/20

DATA DI EMISSIONE: 22/01/21

Inizio analisi: 20/01/21

Apertura campione: 11/01/20

Fine analisi: 22/01/21

COMMITTENTE: Dott. Geol. Massimiliano Carelli

RIFERIMENTO: Messa in sicurezza versante in dissesto loc fossato - Cave (RM)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C4

PROFONDITA': m 25.0-25.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3			
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato			
Pressione verticale (kPa):	100	200	300			
Tensione a rottura (kPa):	62	108	168			
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2.70	5.40	4.80			
Deformazione verticale a rottura (mm):	0.26	-0.18	-0.20			
Umidità iniziale e umidità finale (%):	50.5	50.1	51.6	46.5	54.7	51.8
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	15.8	15.8	15.6	15.1	15.7	15.4

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	5.4 kPa
Angolo di attrito interno:	27.9 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.008 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

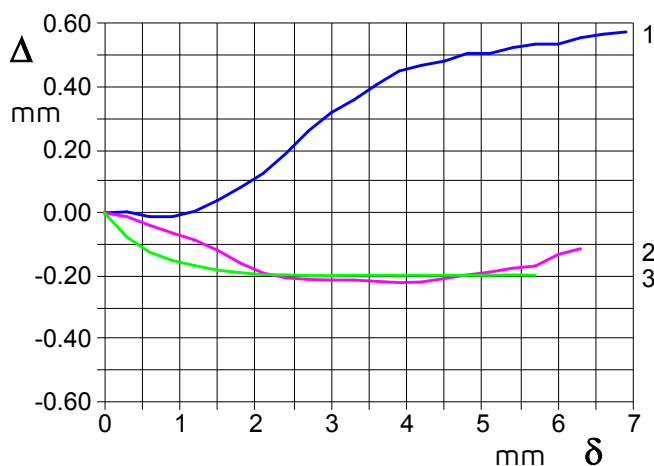
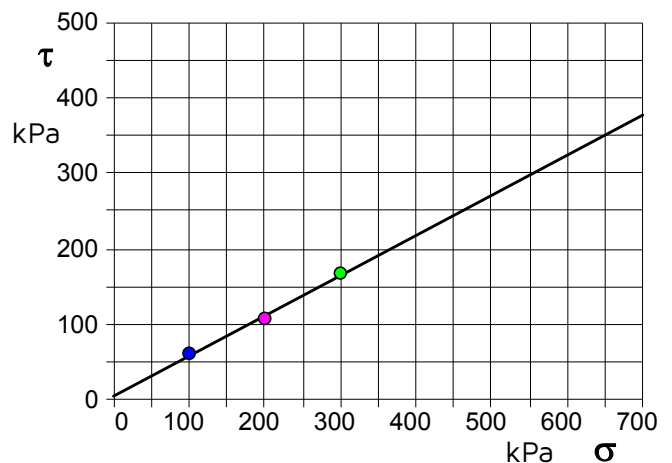


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

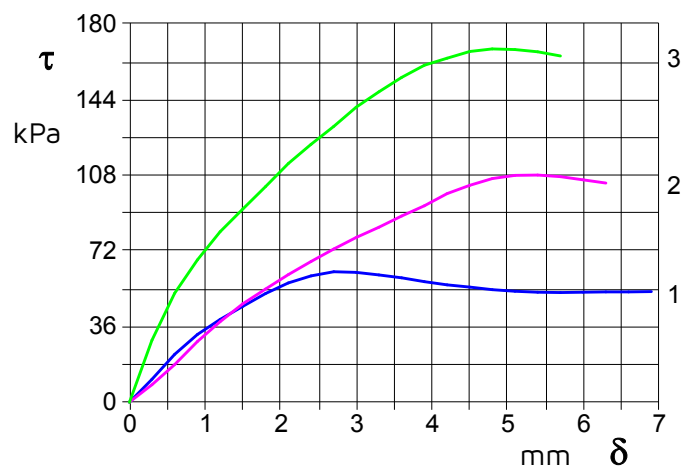


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Piroclastite costituita da limo argilloso e sabbioso di colore marrone scuro. Presenza di scorie

PROVE PENETROMETRICHE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Comune di Cave Descrizione: Lavori per la messa in sicurezza del versante in dissesto idrogeologico in località Fossato Località:	
--	--

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

Rif. Norme	DIN 4094	
Peso Massa battente	63.5	Kg
Altezza di caduta libera	0.75	m
Peso sistema di battuta	8	Kg
Diametro punta conica	50.46	mm
Area di base punta	20	cm ²
Lunghezza delle aste	1	m
Peso aste a metro	6.3	Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80	m
Avanzamento punta	0.20	m
Numero colpi per punta	N(20)	
Coeff. Correlazione	1.504	
Rivestimento/fanghi	No	
Angolo di apertura punta	90	°

PROVA Dp1

Strumento utilizzato

DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data

12-11-2020

Profondità prova

9.00

mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	4	0.855	33.22	38.87	3.32	3.89
0.40	3	0.851	24.80	29.15	2.48	2.92
0.60	4	0.847	32.92	38.87	3.29	3.89
0.80	2	0.843	16.39	19.44	1.64	1.94
1.00	2	0.840	15.10	17.98	1.51	1.80
1.20	2	0.836	15.04	17.98	1.50	1.80
1.40	2	0.833	14.97	17.98	1.50	1.80
1.60	1	0.830	7.46	8.99	0.75	0.90
1.80	2	0.826	14.86	17.98	1.49	1.80
2.00	3	0.823	20.65	25.09	2.07	2.51
2.20	3	0.820	20.58	25.09	2.06	2.51
2.40	4	0.817	27.34	33.45	2.73	3.35
2.60	4	0.814	27.24	33.45	2.72	3.35
2.80	4	0.811	27.14	33.45	2.71	3.35
3.00	5	0.809	31.61	39.09	3.16	3.91
3.20	2	0.806	12.60	15.64	1.26	1.56
3.40	3	0.803	18.84	23.46	1.88	2.35
3.60	4	0.801	25.05	31.27	2.50	3.13
3.80	2	0.798	12.48	15.64	1.25	1.56
4.00	2	0.796	11.69	14.68	1.17	1.47
4.20	2	0.794	11.65	14.68	1.17	1.47
4.40	2	0.791	11.62	14.68	1.16	1.47
4.60	3	0.789	17.38	22.02	1.74	2.20
4.80	3	0.787	17.33	22.02	1.73	2.20
5.00	2	0.785	10.86	13.83	1.09	1.38
5.20	3	0.783	16.25	20.75	1.62	2.08
5.40	3	0.781	16.21	20.75	1.62	2.08
5.60	2	0.779	10.78	13.83	1.08	1.38
5.80	8	0.777	43.01	55.34	4.30	5.53
6.00	8	0.775	40.57	52.32	4.06	5.23
6.20	8	0.774	40.48	52.32	4.05	5.23
6.40	9	0.772	45.44	58.86	4.54	5.89
6.60	8	0.770	40.31	52.32	4.03	5.23
6.80	10	0.769	50.28	65.40	5.03	6.54
7.00	10	0.767	47.58	62.02	4.76	6.20
7.20	11	0.766	52.24	68.22	5.22	6.82
7.40	8	0.764	37.92	49.62	3.79	4.96
7.60	7	0.763	33.11	43.42	3.31	4.34
7.80	9	0.761	42.49	55.82	4.25	5.58
8.00	9	0.760	40.33	53.08	4.03	5.31
8.20	8	0.759	35.79	47.18	3.58	4.72
8.40	8	0.757	35.73	47.18	3.57	4.72
8.60	9	0.756	40.12	53.08	4.01	5.31
8.80	11	0.755	48.96	64.87	4.90	6.49
9.00	10	0.753	42.35	56.21	4.24	5.62

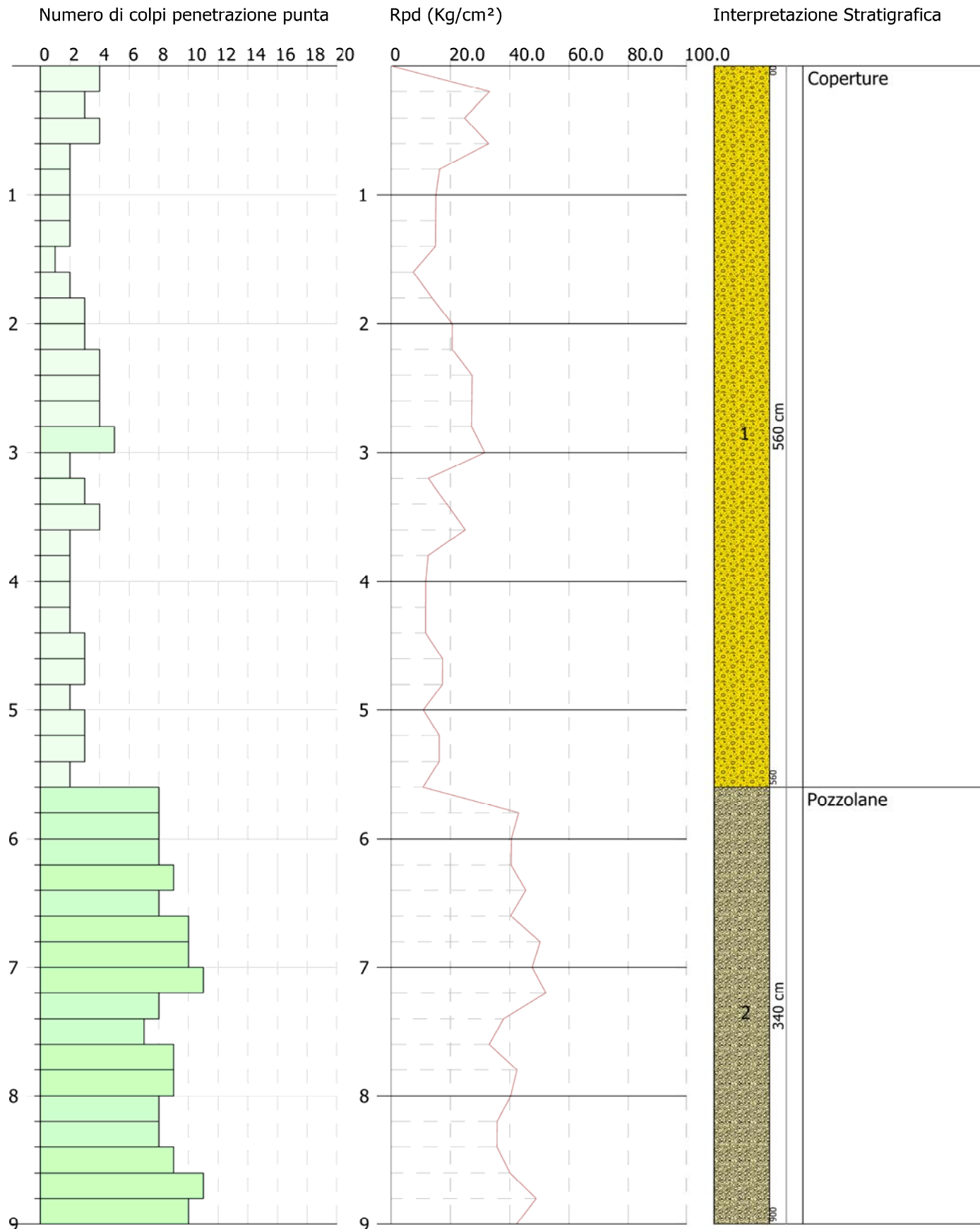
Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
5.6	2.79	22.86	Incoerente - coesivo	0	1.7	1.87	0.48	1.5	4	Coperture
9	8.88	55.13	Incoerente	0	1.82	1.94	1.26	1.5	13	Pozzolane

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Dp1
 Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)

Committente: Comune di Cave
 Descrizione: Lavori per la messa in sicurezza del versante in dissesto idrogeologico in località Fossato
 Località:

12-11-2020

Scala 1:43



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dp1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	4.00	0.00-5.60	Terzaghi-Peck	0.25

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	4.00	0.00-5.60	Vesic (1970)	60.00

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	4.00	0.00-5.60	Schultze	25.60

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Coperture	4.00	0.00-5.60	4.00	Skempton 1986	18.12
Strato (2) Pozzolane	13.00	5.60-9.00	13.00	Skempton 1986	39.24

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Coperture	4.00	0.00-5.60	4.00	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	22.75
Strato (2) Pozzolane	13.00	5.60-9.00	13.00	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	28.96

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	4.00	0.00-5.60	4.00	Ohsaki (Sabbie pulite)	239.25
Strato (2) Pozzolane	13.00	5.60-9.00	13.00	Ohsaki (Sabbie pulite)	724.47

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	4.00	0.00-5.60	4.00	Robertson 1983	8.00
Strato (2) Pozzolane	13.00	5.60-9.00	13.00	Robertson 1983	26.00

PROVA Dp2

Strumento utilizzato

DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data

12-11-2020

Profondità prova

8.80

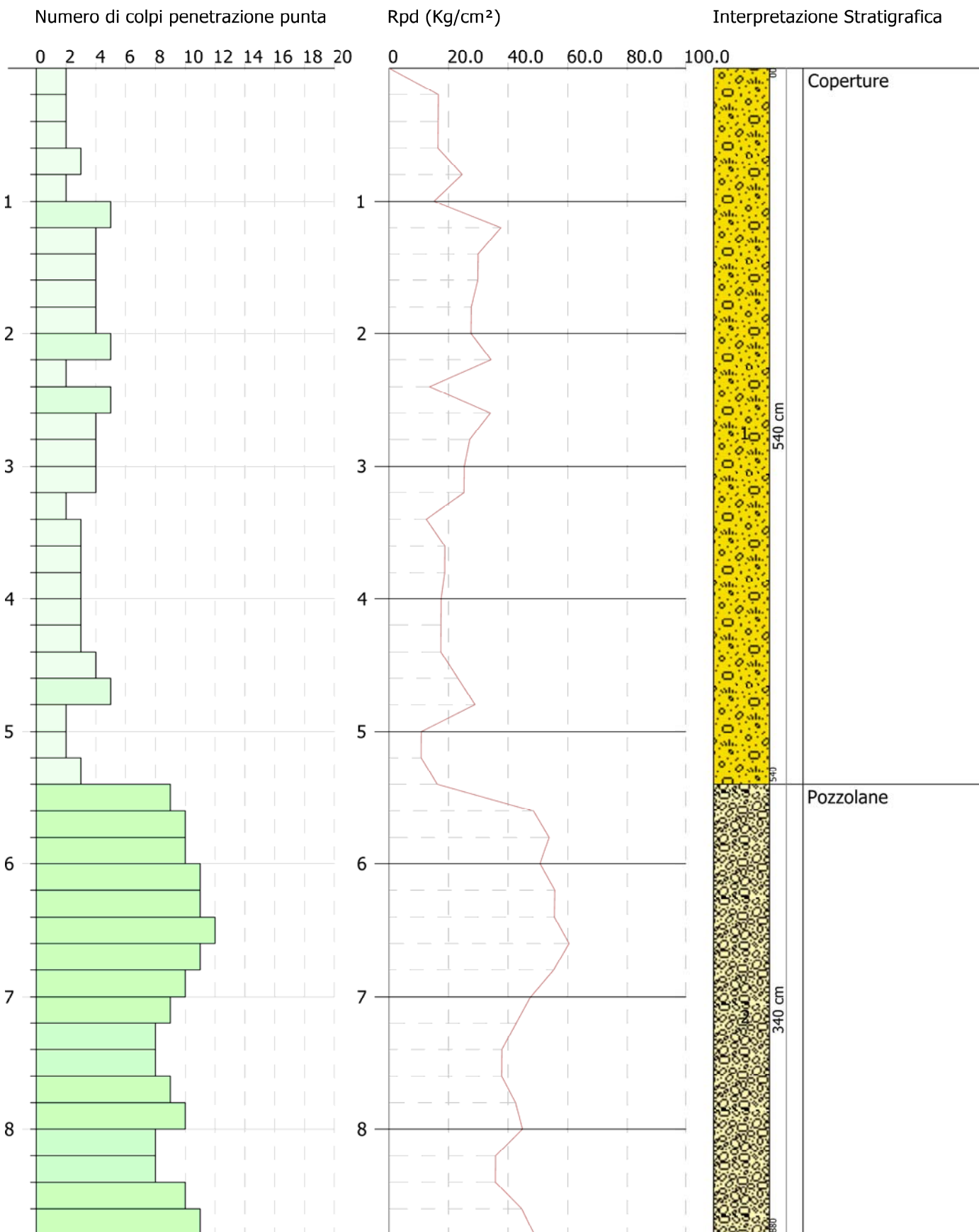
mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	2	0.855	16.61	19.44	1.66	1.94
0.40	2	0.851	16.54	19.44	1.65	1.94
0.60	2	0.847	16.46	19.44	1.65	1.94
0.80	3	0.843	24.59	29.15	2.46	2.92
1.00	2	0.840	15.10	17.98	1.51	1.80
1.20	5	0.836	37.59	44.95	3.76	4.49
1.40	4	0.833	29.95	35.96	2.99	3.60
1.60	4	0.830	29.83	35.96	2.98	3.60
1.80	4	0.826	29.71	35.96	2.97	3.60
2.00	4	0.823	27.54	33.45	2.75	3.35
2.20	5	0.820	34.29	41.82	3.43	4.18
2.40	2	0.817	13.67	16.73	1.37	1.67
2.60	5	0.814	34.05	41.82	3.40	4.18
2.80	4	0.811	27.14	33.45	2.71	3.35
3.00	4	0.809	25.29	31.27	2.53	3.13
3.20	4	0.806	25.21	31.27	2.52	3.13
3.40	2	0.803	12.56	15.64	1.26	1.56
3.60	3	0.801	18.78	23.46	1.88	2.35
3.80	3	0.798	18.73	23.46	1.87	2.35
4.00	3	0.796	17.53	22.02	1.75	2.20
4.20	3	0.794	17.48	22.02	1.75	2.20
4.40	3	0.791	17.43	22.02	1.74	2.20
4.60	4	0.789	23.17	29.36	2.32	2.94
4.80	5	0.787	28.89	36.70	2.89	3.67
5.00	2	0.785	10.86	13.83	1.09	1.38
5.20	2	0.783	10.83	13.83	1.08	1.38
5.40	3	0.781	16.21	20.75	1.62	2.08
5.60	9	0.779	48.50	62.25	4.85	6.23
5.80	10	0.777	53.77	69.17	5.38	6.92
6.00	10	0.775	50.72	65.40	5.07	6.54
6.20	11	0.774	55.66	71.94	5.57	7.19
6.40	11	0.772	55.54	71.94	5.55	7.19
6.60	12	0.770	60.46	78.48	6.05	7.85
6.80	11	0.769	55.31	71.94	5.53	7.19
7.00	10	0.767	47.58	62.02	4.76	6.20
7.20	9	0.766	42.74	55.82	4.27	5.58
7.40	8	0.764	37.92	49.62	3.79	4.96
7.60	8	0.763	37.84	49.62	3.78	4.96
7.80	9	0.761	42.49	55.82	4.25	5.58
8.00	10	0.760	44.82	58.97	4.48	5.90
8.20	8	0.759	35.79	47.18	3.58	4.72
8.40	8	0.757	35.73	47.18	3.57	4.72
8.60	10	0.756	44.58	58.97	4.46	5.90
8.80	11	0.755	48.96	64.87	4.90	6.49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
5.4	3.3	27.08	Incoerente - coesivo	0	1.76	1.88	0.48	1.5	5	Coperture
8.8	9.71	61.25	Incoerente	0	1.88	1.95	1.27	1.5	15	Pozzolane



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dp2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	5.00	0.00-5.40	Terzaghi-Peck	0.31

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	5.00	0.00-5.40	Vesic (1970)	75.00

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	5.00	0.00-5.40	Schultze	37.10

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Coperture	5.00	0.00-5.40	5.00	Skempton 1986	20.83
Strato (2) Pozzolane	15.00	5.40-8.80	15.00	Skempton 1986	43.02

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Coperture	5.00	0.00-5.40	5.00	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	23.66
Strato (2) Pozzolane	15.00	5.40-8.80	15.00	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	30

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	5.00	0.00-5.40	5.00	Ohsaki (Sabbie pulite)	295.08
Strato (2) Pozzolane	15.00	5.40-8.80	15.00	Ohsaki (Sabbie pulite)	828.78

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato (1) Coperture	5.00	0.00-5.40	5.00	Robertson 1983	10.00
Strato (2) Pozzolane	15.00	5.40-8.80	15.00	Robertson 1983	30.00

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGI GEOGNOSTICI



SONDAGGIO S1



CASSETTA 1



CASSETTA 2



CASSETTA 3



CASSETTA 4



CASSETTA 5



CASSETTA 6



SONDAGGIO S2



CASSETTA 1



CASSETTA 2



CASSETTA 3



CASSETTA 4



CASSETTA 5



CASSETTA 6

PROVE PENETROMETRICHE



DP1



DP2

STENDIMENTI MASW



MASW1



MASW2

PROVA DOWN-HOLE



DH1

MISURE DEL RUMORE AMBIENTALE



TR1



TR1