

COMUNE DI ROVIANO

(PROV. DI RM)

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA

INDAGINI GEOGNOSTICHE FINALIZZATE
ALLA PROGETTAZIONE DEL NUOVO
ACQUEDOTTO MARCIO

(C.Q. n. 3900005591 – O.D.S. N. 24/20)

SONDAGGIO S14

Ruffano, settembre 2020

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. Marcello DE DONATIS



LABORATORIO MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO TERRE E ROCCE
INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

GEOPROVE S.R.L.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



ISO 14001:2015, n. SA 00012/19
EN ISO 9001:2007, n. SA 00015/19



SOA CS208 II Livello



ASSOCIAZIONE
LABORATORI
GEOLOGICI
GEOFISICI



Organismo di Certificazione
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001

GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 354 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

INDICE

INDICE.....	1
<i>PREMESSA</i>	2
<i>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</i>	3
<i>INDAGINE GEOGNOSTICA</i>	4
<i>Sondaggio geognostico a carotaggio continuo</i>	5
<i>Standard Penetration Test (Spt)</i>	12
<i>Piezometri</i>	15
<i>Prelievo dei campioni e analisi di laboratorio</i>	18
<i>ALLEGATO:</i>	23
<i>CERTIFICATI DI ANALISI DI LABORATORIO</i>	23

PREMESSA

Nel mese di agosto 2020, su incarico di ACEA Elabori S.p.A., con ordine di servizio n. 24/20 (nell'ambito dell'A.Q. n. 3900005591) la Geoprove Srl di Ruffano ha eseguito delle *Indagini geognostiche finalizzate alla progettazione del Nuovo Acquedotto Marcio* in territorio comunale di Roviano (RM).

Sono stati pertanto eseguiti, come richiesto dalla committenza:

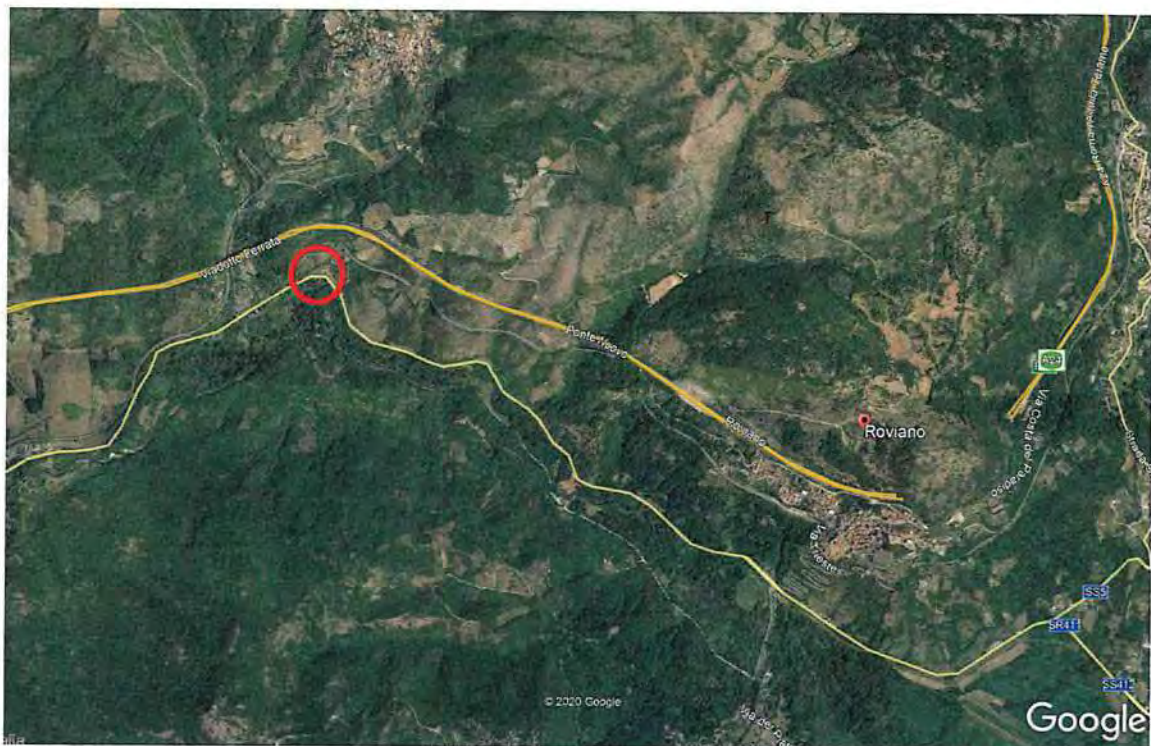
- n.1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo (S14) spinto fino a 50.0 metri dal p.c., preceduti tuttavia da un prescavo a mano al fine di individuare eventuali sottoservizi presenti nell'area;
- prelievo ed analisi di laboratorio geotecnico eseguiti su un totale di n.9 campioni (di cui quattro rimaneggiati);
- n. 4 SPT in foro di sondaggio (concordate in numero e profondità dal Responsabile di Servizio in funzione delle risultanze stratigrafiche);
- installazione di n.1 piezometro di tipo a tubo aperto fino a fondo foro.

Al termine delle indagini è stata redatta le presente relazione geologico-tecnica e sismica ai sensi del D.M. 17.01.2018.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area indagata è ubicata nel territorio comunale di Roviano (prov. di Roma), ad ovest dell'abitato.

In particolare l'area oggetto di indagine è su S.S. n.5.



Area di indagine, immagine da Google Earth ®

INDAGINE GEOGNOSTICA

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla Ditta Geoprove, in conformità alle direttive del **DM 17/01/2018** recante “Norme Tecniche per le costruzioni” ed è stata finalizzata alla raccolta di dati qualitativi e quantitativi occorrenti per la previsione del comportamento dell’opera in rapporto alle caratteristiche del terreno.

Sono stati pertanto eseguiti:

- n.1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo (S14) spinto fino a 50.0 metri dal p.c., preceduti tuttavia da un prescavo a mano al fine di individuare eventuali sottoservizi presenti nell’area;
- prelievo ed analisi di laboratorio geotecnico eseguiti su un totale di n.9 campioni (di cui quattro rimaneggiati);
- n. 4 SPT in foro di sondaggio (concordate in numero e profondità dal Responsabile di Servizio in funzione delle risultanze stratigrafiche);
- installazione di n.1 piezometro di tipo a tubo aperto fino a fondo foro.

Sondaggio geognostico a carotaggio continuo

Nelle giornate del 07-08-2020 e 08-08-2020 è stato eseguito n. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo, tuttavia dopo aver accertato l'eventuale presenza sottoservizi nell'area attraverso un prescavo a mano.

La terebrazione è stata eseguita impiegando una trivella della Comacchio, mod. GEO 405, realizzando un foro di sondaggio del diametro di ϕ 101 mm, consentendo di ricostruire l'intera stratigrafia del sottosuolo.

Il metodo utilizzato per l'esecuzione del perforo è stato quello a rotazione con carotaggio continuo. In pratica la macchina perforatrice è dotata di una testa idraulica che fornisce alla batteria d'aste di perforazione un movimento rotatorio. La spinta necessaria all'attrezzo di perforazione per "tagliare" il terreno è invece prodotto da pistoni idraulici.

Il funzionamento consiste nell'infiggere nel terreno un tubo di acciaio (carotiere), munito al fondo di un utensile tagliente (corona), collegato in superficie mediante una batteria di aste cave; l'infissione avviene ruotando e spingendo contemporaneamente le aste in superficie mediante sonda. Il metodo di avanzamento è manuale, dato che la pressione è applicata e regolata dall'operatore.

Con la perforazione a rotazione si può attraversare qualsiasi tipo di terreno, con diametro di perforazione di 101 mm.

Il tipo di utensile di perforazione più comunemente impiegato consiste in un carotiere la cui estremità inferiore è costituita da una corona tagliente provvista di elementi di metallo duro diamantato.

Durante la perforazione, per evitare fenomeni franosi del materiale da non poter eseguire una dettagliata ricostruzione stratigrafica del terreno

investigato, il foro è stato rivestito con tubi sottili in acciaio, in giunti filettati, che dopo l'esecuzione del sondaggio sono stati rimossi.

Il materiale perforato è stato conservato in cassette catalogatrici, in PVC della lunghezza di un metro, munite di scomparti divisorii (1 m di lunghezza con 5 compartii) e di coperchio. Sulle cassette è stato indicato il numero di sondaggio e le profondità.

Le cassette sono state documentate da foto allegate alla presente relazione.

Di seguito si allegano: la restituzione grafica della stratigrafia, nella quale sono riportate anche le profondità di prelievo dei campioni sottoposti ad analisi di laboratorio, le SPT eseguite; si allegano inoltre la documentazione fotografica ed una ortofoto con l'ubicazione.

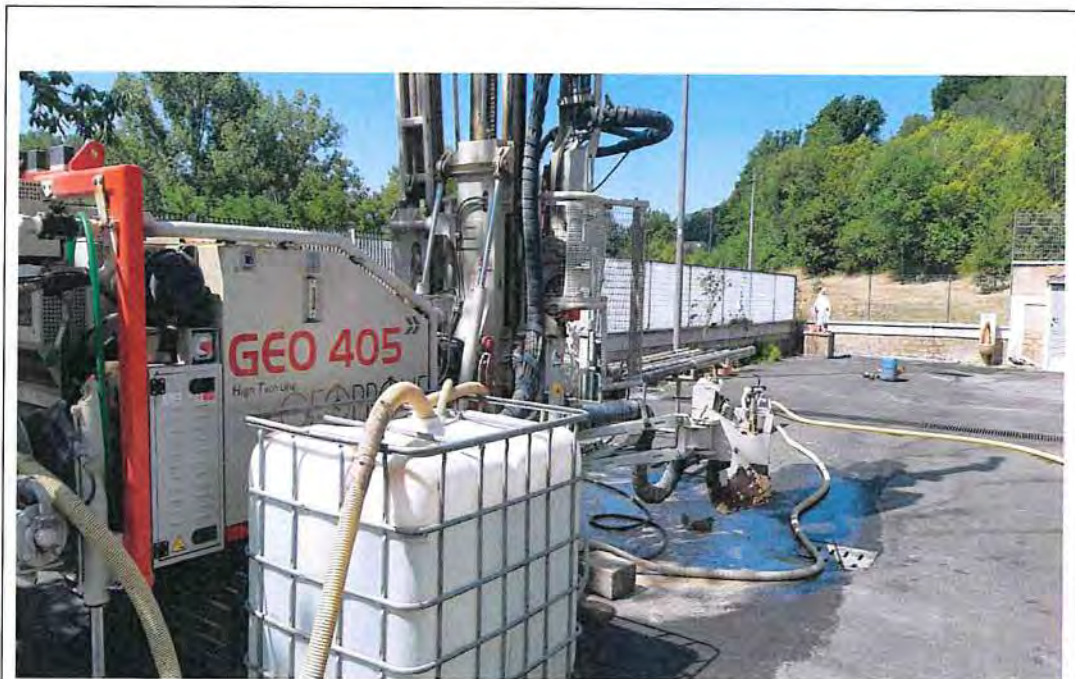
SONDAGGIO S14

Committente: ACEA Elabori SpA	
Località: Roviano (RM)	
Quota s.l.m.: 324 m s.l.m.	Data: 07-08/08/2020
Coordinate Lat/Long: 42° 2' 17.90'' N; 12° 57' 27.88'' E	

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

Sonda perforatrice	GEO 405 HT
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	50.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio continuo
Tubo di rivestimento	0.0 m – 31.5 m
Cassette catalogatrici	10





Esecuzione sondaggio S14



Cassetta n. 1 (0.00 m - 5.00 m)



Cassetta n. 2 (5.00 m - 10.00 m)



Cassetta n. 3 (10.0 m - 15.0 m)



Cassetta n. 4 (15.0 m - 20.0 m)



Cassetta n. 5 (20.00 m - 25.00 m)



Cassetta n. 6 (25.0 m - 30.0 m)



Cassetta n. 7 (30.0 m - 35.0 m)



Cassetta n. 8 (35.00 m - 40.00 m)



Cassetta n. 9 (40.0 m - 45.0 m)



Cassetta n. 10 (45.0 m - 50.0 m)

Committente: Acea Elabori Spa	Sondaggio: S14
Riferimento: Progettazione del nuovo acquedotto Marcio, Roviano (Rm)	Data: 07-08/08/2020
Coordinate: 42° 2'17.90"N 12°57'27.88"E	Quota:
Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	

SCALA 1 :255

LOG STRATIGRAFICO

Pagina 1/1

Ø mm	R v	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test						
								m	S.P.T.	N	A	Pz Cass		
		1				Pavimentazione stradale								
		2				Terreno di riporto								
		3				Sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone rossastro da poco a mediamente consistenti; inclusioni di piccoli elementi calcarenitici. Livello di ghiaie sabbiose tra 4,20 e 5,30 metri	C1) Ind	< 2.50 3.00	3.0	4-5-6	11		1	
		4												
		5												
		6												
		7												
		8		8.0	7.4		C2) Ind	< 7.50 8.00					2	
		9				Brecce calcaree biancastre con intrcalazione al tetto di un livello alterato rossastro								
		10		9.8	1.8				10.2	8-12-19	31			
		11				Sabbie limose e ghiaiose di colore avana con elementi calcarei di dimensioni centimetriche. Deposito poco addensato								
		12		12.0	2.2									
		13				Ghiaie sabbiose giallo chiaro-biancastre con elementi di dimensioni variabili da qualche centimetro a 10 centimetri a spigoli vivi. Deposito mediamente addensato	C3) Rim	< 13.00 13.50					3	
		14												
		15												
		16												
		17												
		18					C4) Rim	< 18.00 18.50					4	
		19												
		20												
		21												
		22					C5) Rim	< 21.50 22.00					5	
		23												
		24												
		25		25.0	13.0									
		26				Sabbie a grana grossolana ben classate poco addensate	C6) Rim	< 25.50 26.00	26.0	8-10-11	21		6	
		27												
		28												
		29												
		30		30.0	5.0									
		31				Calcarei biancastri sottilmente stratificati e fratturati. Nei primi metri parziale riempimento di depositi di alterazione tra le fratture e negli ultimi metri le fratture presentano una leggera patina di alterazione di colore arancio								
		32												
		33												
		34												
		35												
		36												
		37						C7) Ind	< 37.00 37.50					8
		38												
		39												
		40												
		41												
		42												
		43												
		44												
		45					C8) Ind	< 44.50 45.00					9	
		46												
		47												
		48												
		49												
101		50		50.0	20.0		C9) Ind	< 49.50 50.00					10	

Standard Penetration Test (Spt)

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite complessivamente cinque prove SPT (Standard penetration test).

La prova S.P.T. si effettua per intervalli di 45 cm, misurando il numero di colpi, sul fondo foro opportunamente pulito. Si tratta di una prova a percussione con un campionatore di forma e dimensioni standard (tipo Raymond), attraverso il quale, in base al numero dei colpi (N) necessari alla penetrazione di 45 cm, misurati separatamente in tre tratti di 15 cm ciascuno, è stato possibile valutare orientativamente lo stato di consistenza dei terreni.

La percussione avviene secondo le modalità contenute nella norma *ASTM n° D 1586/67*.

Complessivamente, durante la prova, il campionatore sarà infisso di $15+15+15=45\text{cm}$. Si assume quale resistenza alla penetrazione il parametro: $NSPT = N2 + N3$.

Il valore di N_{spt} è dato dalla somma dei colpi misurati nel secondo e terzo tratto di 15 cm, quando il numero di colpi supera 50 la prova viene sospesa, rappresentando tale valore il rifiuto.

Per le prove è stato usato un campionatore di lunghezza 711 mm, diametro esterno di 50.8 mm, diametro interno 34.9 mm ed un dispositivo di guida e di sgancio automatico del maglio, di peso 63.5 kg, che ha assicurato una corsa a caduta libera di 0.76 mm.

I risultati delle prove eseguite (che si leggono anche sulle stratigrafie allegate) sono riassunte nella seguente tabella:

S1	Profondità dal p.c. (m.)	Nspt
Prova 1	mt 3.00 a mt 3.15	(4)
	mt 3.15 a mt 3.30	5
	mt 3.30 a mt 3.45	<u>6</u>
		11
Prova 2	mt 6.00 a mt 6.15	(3)
	mt 6.15 a mt 6.30	4
	mt 6.30 a mt 6.45	<u>4</u>
		8
Prova 3	mt 10.20 a mt 10.35	(8)
	mt 10.35 a mt 10.50	12
	mt 10.50 a mt 10.65	<u>19</u>
		31
Prova 5	mt 26.00 a mt 26.15	(8)
	mt 26.15 a mt 26.30	10
	mt 26.30 a mt 26.45	<u>11</u>
		21



Esecuzione prova SPT



Esecuzione prova SPT

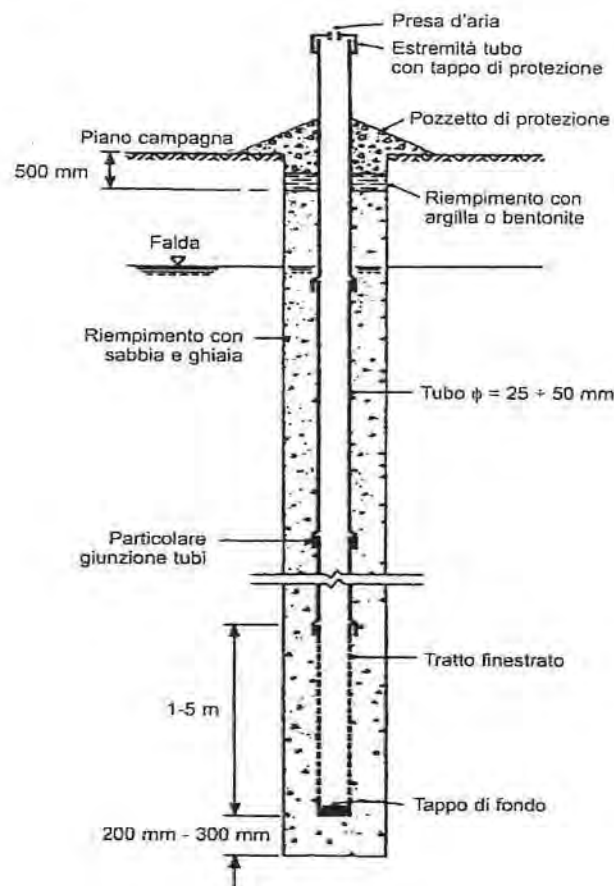
Piezometri

Dopo aver eseguito la perforazione, il sondaggio è stato attrezzato a piezometro per la misura della falda.

Per tali misure è necessaria una stabilizzazione di alcune ore, misurando la profondità a cui si stabilizza il livello dell'acqua nel foro.

La misura del livello piezometrico può essere acquisita mediante piezometri a tubo aperto, i quali sono costituiti da tubazioni metalliche o di materiale plastico, di diametro sufficiente per consentire il passaggio dello strumento di misura del livello dell'acqua.

Nella zona di misura la parete del tubo è finestrata ed è circondata da materiale filtrante.



Installazione del Piezometro nei fori di sondaggi

L'istallazione è avvenuta secondo le seguenti modalità:

1. lavaggio dell'interno del foro con abbondante acqua pulita prima dell'estrazione del rivestimento provvisorio;
2. introduzione del tubo piezometrico immorsandolo nel terreno di base, gettando poi nell'intercapedine tubo-rivestimento materiale granulare pulito (con diametro delle particelle compreso fra 2 e 4 mm) fino a risalire di 1 m dalla estremità superiore del tratto finestrato, estraendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione;
3. riempimento del tratto superiore dell'intercapedine con materiale limo-argilloso o sabbioso;
4. protezione dell'estremità dei tubi;
5. inserimento del terminale piezometrico in un pozzetto, cementato nel terreno, con chiusura.

Terminata l'installazione dei piezometri, si è potuto constatare che nell'area non vi è alcuna falda per almeno tutto il tratto investigato (50.0 m).



Chiusino di protezione per piezometro

Prelievo dei campioni e analisi di laboratorio

Durante la perforazione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati complessivamente 9 campioni a diverse profondità; tre di essi (quelli prelevati dall'orizzonte ghiaioso sono rimaneggiati).

Sui campioni è stata apposta un'etichetta con indicati cantiere, committente, designazione del sondaggio, numero campione, profondità di prelievo, data di prelievo.

I campioni dopo essere stati prelevati, sono stati sigillati e conservati in ambienti umidi, per evitare che venga espulsa l'acqua presente all'interno del campione.

I campioni sono poi stati portati in laboratorio e conservati in celle, che consentono di mantenere una temperatura di 20 °C ed una umidità del 90%.

I campioni sono stati identificati con due codici rappresentativi del sondaggio e del campione.

Laddove possibile, sui campioni di terra sono state ricavate le proprietà indice e le proprietà fisiche, peso di volume, contenuto d'acqua, grado di saturazione, peso specifico, porosità, indice dei vuoti ecc; sono inoltre state eseguite le analisi granulometriche e determinati i limiti di Atterberg (liquido, plastico e di ritiro).

Si tratta più che altro di una caratterizzazione fisica dei campioni sottoposti a prova.

E' stato possibile eseguire delle analisi complete solo sui due campioni prelevati nei primi 8.0 metri; sui di essi infatti (risultati dei limi con argilla sabbiosi) è stato possibile eseguire inoltre le prove edometriche e delle prove di resistenza al taglio.

Sui tre campioni di roccia, prelevati oltre 30.0 metri di profondità, è stato determinato il contenuto naturale d'acqua, il peso di volume, massa volumica apparente e reale e sono state eseguite delle prove di resistenza a compressione uniassiale.

Per i campioni è stato realizzato un quadro riassuntivo delle Prove Geotecniche di Laboratorio.

Proprietà fisiche

Sui campioni indisturbati sono state ricavate le proprietà fisiche, peso di volume, contenuto d'acqua, grado di saturazione, peso specifico, porosità, indice dei vuoti ecc., di cui si allega prospetto con le risultanze.

Riferimento			Caratteristiche fisiche							
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	γ kN/m ³	γ_{sec} kN/m ³	γ_{sar} kN/m ³	γ_s kN/m ³	Indice vuoti	Poros. %	Sat. %
S14	C1	2.50-3.00	23.7	19.4	15.7	19.5	25.4	0.62	38.2	99.4
S14	C2	7.50-8.00	20.4	19.1	15.9	19.5	25.4	0.60	37.6	87.8
S14	C3	13.00-13.50	4.2				26.5			
S14	C4	18.00-18.50	1.8				26.8			
S14	C5	21.50-22.00	5.8				26.0			
S14	C6	25.50-26.00	23.2				26.2			

Analisi granulometriche

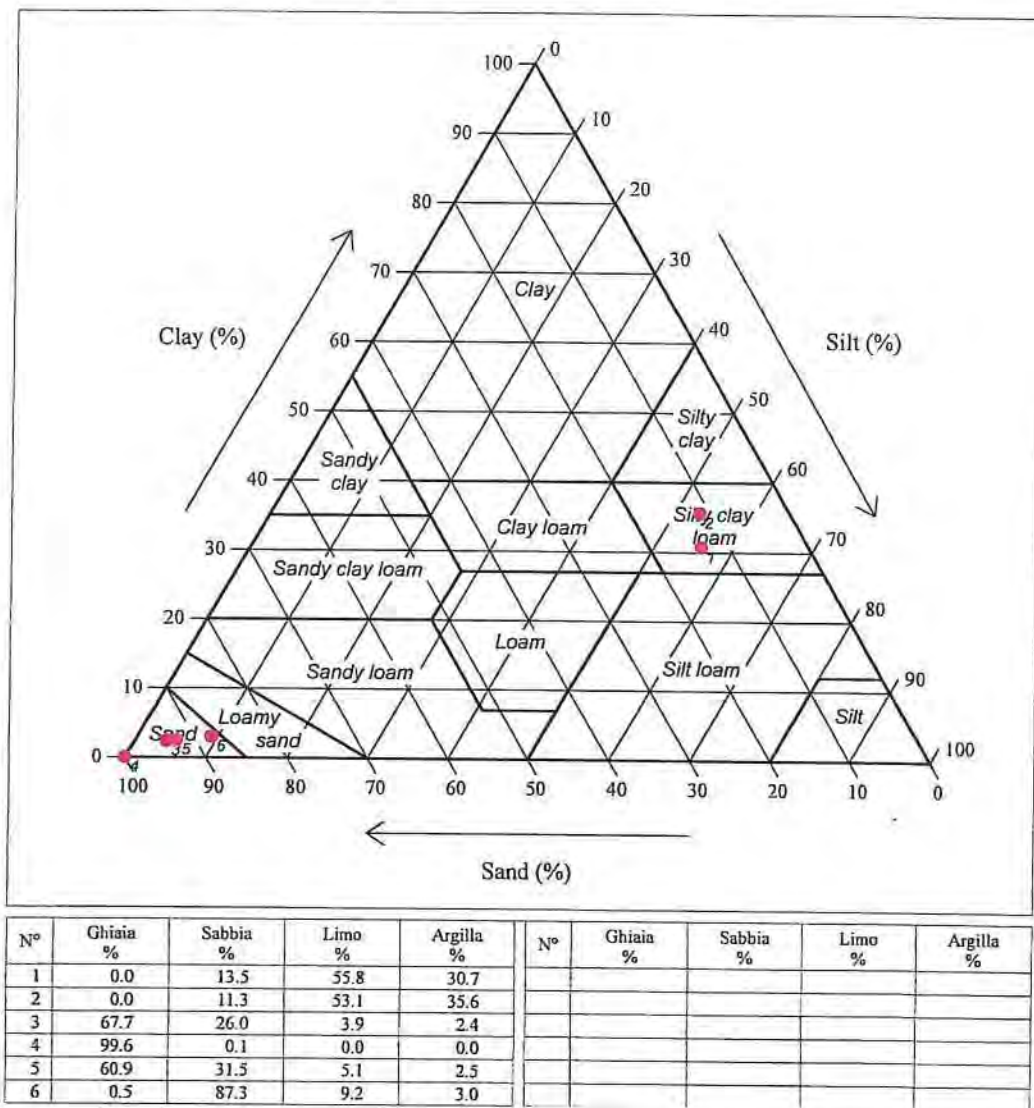
L'analisi granulometrica serve ad individuare la costituzione fisica del terreno. In laboratorio si ricorre generalmente a due metodologie:

- ✓ vagliatura attraverso una serie di setacci di apertura via via decrescente;

✓ sedimentazione per la frazione fine passante al setaccio n°200 con apertura 0.075 mm.

Si determinano le percentuali in peso di ciascuna classe granulometrica e si rappresentano i dati su un diagramma semilogaritmico: % passante- log Diametro, per ottenere la curva granulometrica dalla quale si ricava la classificazione del terreno in esame.

Si allega un elaborato grafico “il diagramma triangolare”, rimandando per i dettagli ad i certificati allegati, dove si può leggere una stima delle percentuali delle varie classi granulometriche.



Limiti di Atterberg

I limiti di Atterberg sono stati eseguiti su soli tre campioni di terra ed indisturbati; sono stati eseguiti per determinare il limite di liquidità, il limite di plasticità, il limite di ritiro, l'indice di plasticità e l'indice di consistenza. Attraverso l'analisi statistica, inseriti nell'Abaco di Plasticità di Casagrande, si può osservare graficamente nell'Abaco allegato, in quale campo ricadono.

I campioni sono risultati i primi due (quelli prelevati entro gli otto metri) delle argille inorganiche a media compressibilità (CI); il campione S14-C6 è invece un limo inorganico o argille e limi inorganici a media compressibilità (MI o OI).

Per le esatte percentuali dei limiti di consistenza si rimanda ad i certificati allegati.

Edometrica

La prova è stata eseguita su 2 dei 6 campioni di terra prelevati nel corso dell'esecuzione dei sondaggi geognostici; ha permesso di ottenere i moduli edometrici per diversi carichi di applicazione, in particolare a 24.5 kPa, a 49.0 kPa, a 98.0 kPa, a 196.0 kPa, a 392.0 kPa, a 784.0 kPa e a 1568 kPa.

Per una lettura completa delle misure effettuate si rimanda al certificato allegato.

Prove di taglio

Dal punto di vista delle prove di resistenza meccanica al fine di determinare angolo di attrito e coesione sono state condotte n. 2 prove di taglio diretto.

Esse hanno fornito i seguenti risultati:

Campione	φ (°)	c_d (kPa)
S14-C1	23.8	9.1
S14-C2	24.2	10.1

Prova di compressione ELL

La Prova di compressione ad espansione laterale libera ha permesso di stimare il valore della resistenza a compressione indirettamente anche quello della coesione non drenata (la metà della prima).

I risultati sono i seguenti:

Campione	σ (kPa)	c_u (kPa)
S14-C1	50.0	25.0
S14-C2	63.0	31.0

Prove su roccia

Tre i campioni di roccia prelevati e sottoposti a prove geotecniche: si tratta dei campioni S14-C7, S14-C8 ed S14-C9. Di essi si allega prospetto riassuntivo.

Campione	Contenuto naturale di acqua (%)	Peso di volume allo stato naturale (Kg/m ³)	Massa volumica Apparente (Kg/m ³)	Massa volumica Rete (Kg/m ³)	A Porosità aperta T Porosità totale (%)	Resistenza a compressione Uniassiale (Mpa)
S14-C7 Prof. 37.00-37.50	1.2	2332.70	2301.6	2742.0	A= 3.9 T= 16.1	32.80
S14-C8 Prof. 44.50-45.00	1.6	2393.34	2360.6	2731.3	A= 7.0 T= 13.6	40.80
S14-C9 Prof. 49.50-50.00	1.5	2412.96	2361.1	2744.6	A= 6.4 T= 14.0	50.10

Ruffano, settembre 2020

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. Marcello DE DONATIS



ALLEGATO:

CERTIFICATI DI ANALISI DI LABORATORIO

TABELLA RIASSUNTIVA ANALISI GRANULOMETRICHE

N°	Sondaggio	Campione	Profondità m	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
1	S14	C1	2.50-3.00	0.0	13.5	55.8	30.7
2	S14	C2	7.50-8.00	0.0	11.3	53.1	35.6
3	S14	C3	13.00-13.50	67.7	26.0	3.9	2.4
4	S14	C4	18.00-18.50	99.6	0.1	0.0	0.0
5	S14	C5	21.50-22.00	60.9	31.5	5.1	2.5
6	S14	C6	25.50-26.00	0.5	87.3	9.2	3.0

QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO ROCCE

Riferimento: Progettazione del nuovo acquedotto Marcio

Campione	Contenuto naturale di acqua (%)	Peso di volume allo stato naturale (Kg/m ³)	Massa volumica Apparente (Kg/m ³)	Massa volumica Reale (Kg/m ³)	A Porosità aperta T Porosità totale (%)	Resistenza a compressione Uniaassiale (Mpa)
S14-C7 Prof. 37.00-37.50	1.2	2332.70	2301.6	2742.0	A= 3.9 T= 16.1	32.80
S14-C8 Prof. 44.50-45.00	1.6	2393.34	2360.6	2731.3	A= 7.0 T= 13.6	40.80
S14-C9 Prof. 49.50-50.00	1.5	2412.96	2361.1	2744.6	A= 6.4 T= 14.0	50.10

Direttore del Laboratorio **GEOPROVE S.R.L.**

Dott. Geol. Marcello De Donatis

DI LABORATORIO

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23.7	%
Peso di volume	19.4	kN/m ³
Peso di volume secco	15.7	kN/m ³
Peso di volume saturo	19.5	kN/m ³
Peso specifico	25.4	kN/m ³
Indice dei vuoti	0.617	
Porosità	38.2	%
Grado di saturazione	99.4	%
Limite di liquidità	48.0	%
Limite di plasticità	26.2	%
Indice di plasticità	21.8	%
Indice di consistenza	1.12	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 14

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	13.5	%
Limo	55.8	%
Argilla	30.7	%
D 10	0.000290	mm
D 50	0.026285	mm
D 60	0.038593	mm
D 90	0.088600	mm
Passante set. 10	100.0	%
Passante set. 42	99.7	%
Passante set. 200	86.5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	50	kPa	σ Rim	kPa
c_u	25	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	9.1	kPa	ϕ' 23.8 °
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	°

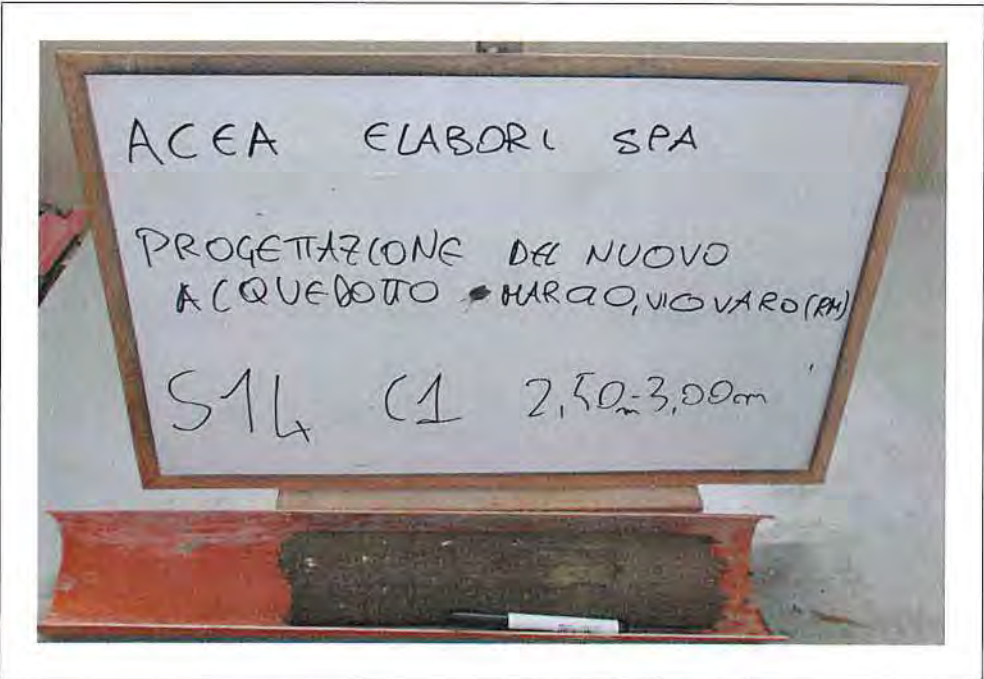
PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec
12.5 ÷ 24.5	3993	0.001466	3.60E-08
24.5 ÷ 49.0	4210	0.001669	3.89E-08
49.0 ÷ 98.0	4369	0.001334	2.99E-08
98.0 ÷ 196.0	4626	0.001323	2.80E-08
196.0 ÷ 392.0	5902	0.001004	1.67E-08
392.0 ÷ 784.0	11371	0.001053	9.08E-09
784.0 ÷ 1568.0	16561	0.001001	5.92E-09

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

Posizione delle prove		cm	Rp	VT	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE					
CF	GR	CS	ED	TD	kPa		kPa				
							0				LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.
								30			CI - Argille inorganiche a media compressibilità dell'abaco di plastità di Casagrande.
								30			MUNSELL SOIL COLOR: 10YR 2/2 Very dark brown
								50		50	



- TIPO DI CAMPIONE**
- Cilindrico
 - Cubico
 - Massivo

- QUALITA' DEL CAMPIONE**
- Q5 (Ottima)
 - Q4 (Buona)
 - Q3 (Sufficiente)
 - Q2 (Insufficiente)
 - Q1 (Pessima)

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

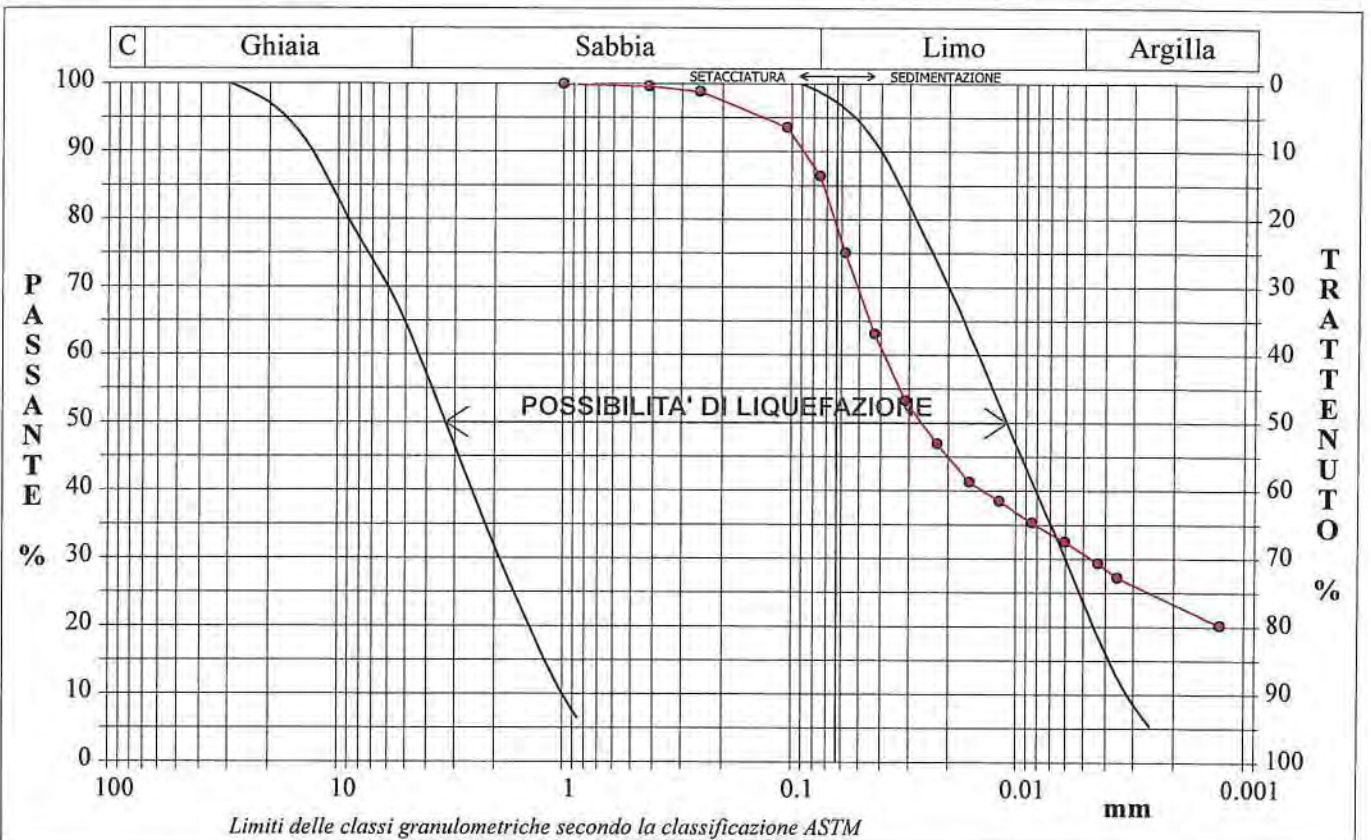
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/gr/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Ghiaia	0.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0 %	D10	0.00029 mm
Sabbia	13.5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99.7 %	D30	0.00462 mm
Limo	55.8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	86.5 %	D50	0.02628 mm
Argilla	30.7 %			D60	0.03859 mm
Coefficiente di uniformità		133.13	Coefficiente di curvatura		1.90
				D90	0.08860 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1.0000	100.00	0.0579	75.14	0.0119	38.54	0.0013	20.24		
0.4200	99.67	0.0427	63.17	0.0085	35.37				
0.2500	98.89	0.0312	53.32	0.0061	32.55				
0.1050	93.61	0.0225	46.98	0.0043	29.39				
0.0750	86.46	0.0162	41.35	0.0036	27.27				

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/gr/20 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

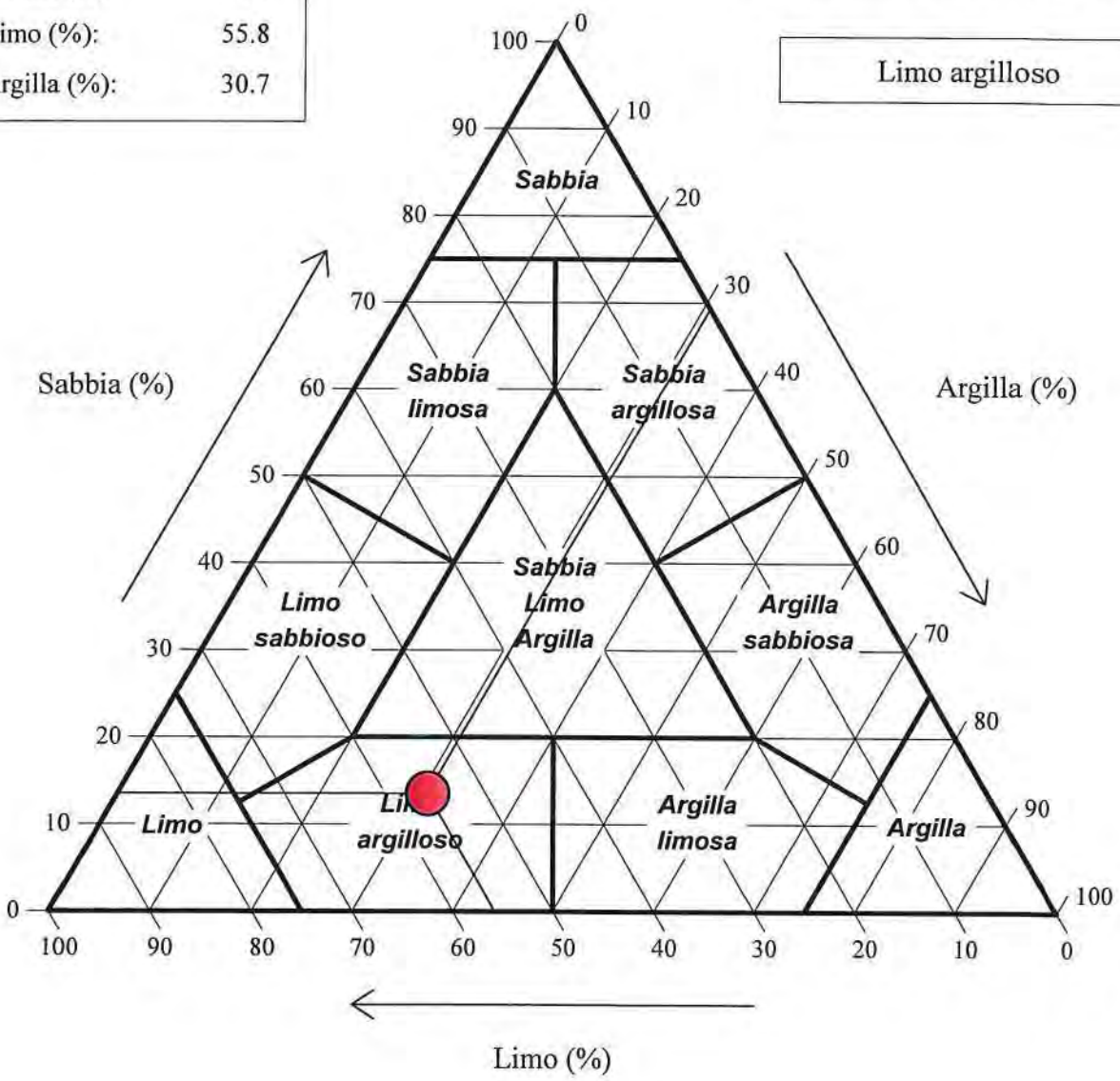
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Sabbia (%):	13.5
Limo (%):	55.8
Argilla (%):	30.7

Diagramma di Shepard



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

Tecnico di laboratorio:
 Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio:
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/u/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00
<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>		
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1		

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 23.7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

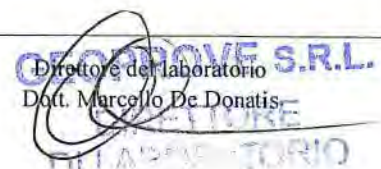
Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.



Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia



Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/ps/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 11/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00	
PESO SPECIFICO DEI GRANULI			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3			

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.4 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.4 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23.4 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/lc/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 12/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

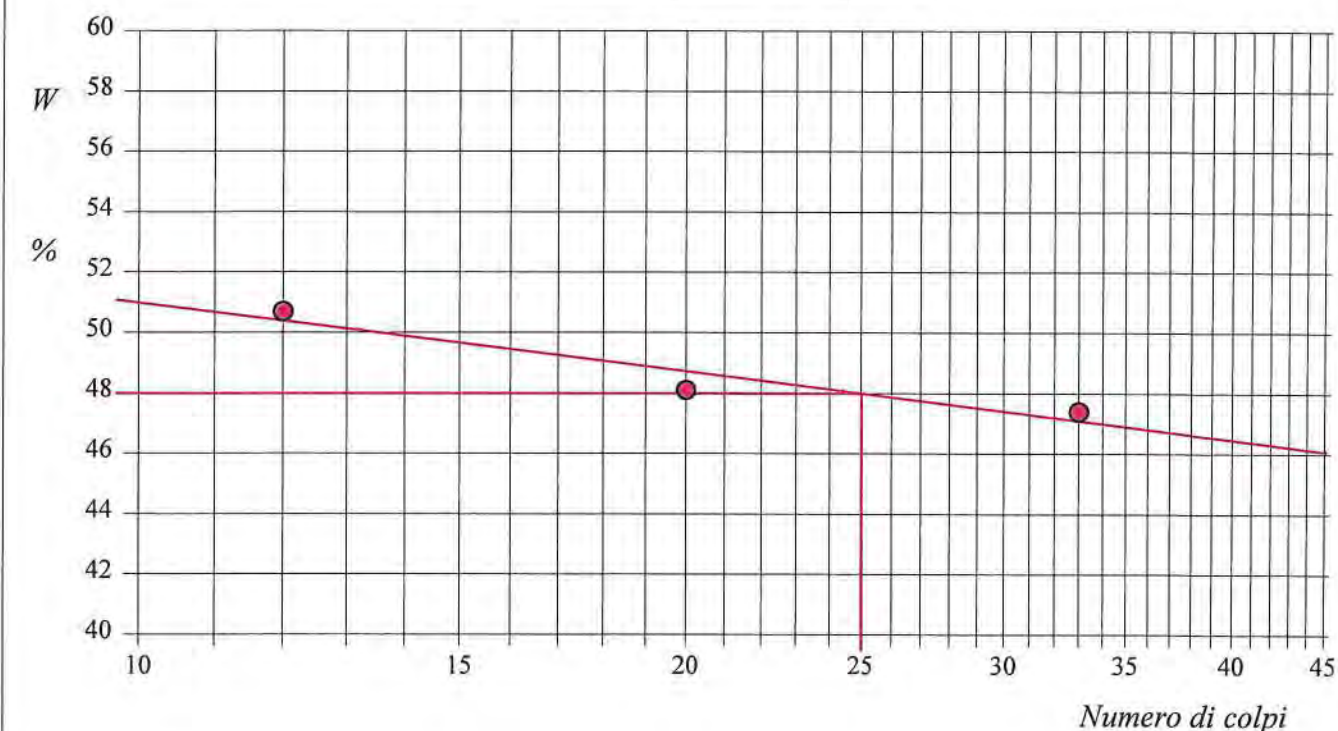
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

Limite di liquidità	48.0 %
Limite di plasticità	26.2 %
Indice di plasticità	21.8 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	12	20	33		Umidità (%)	26.2	26.2
Umidità (%)	50.7	48.1	47.4		Umidità media	26.2	

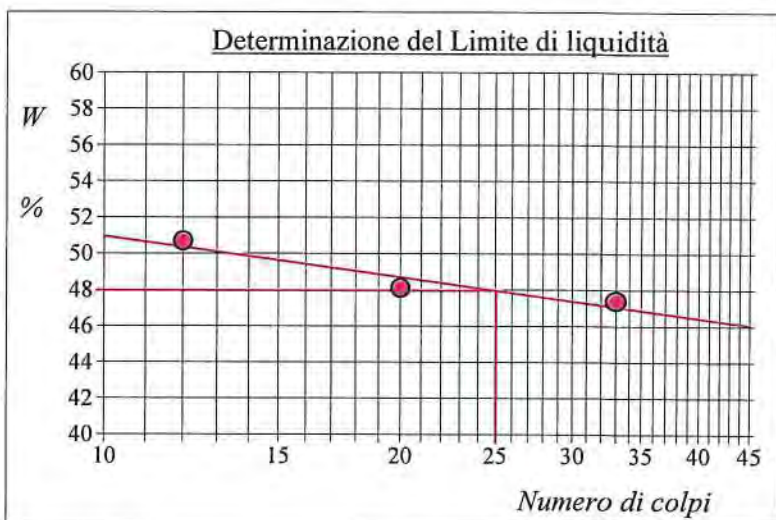
Determinazione del Limite di liquidità



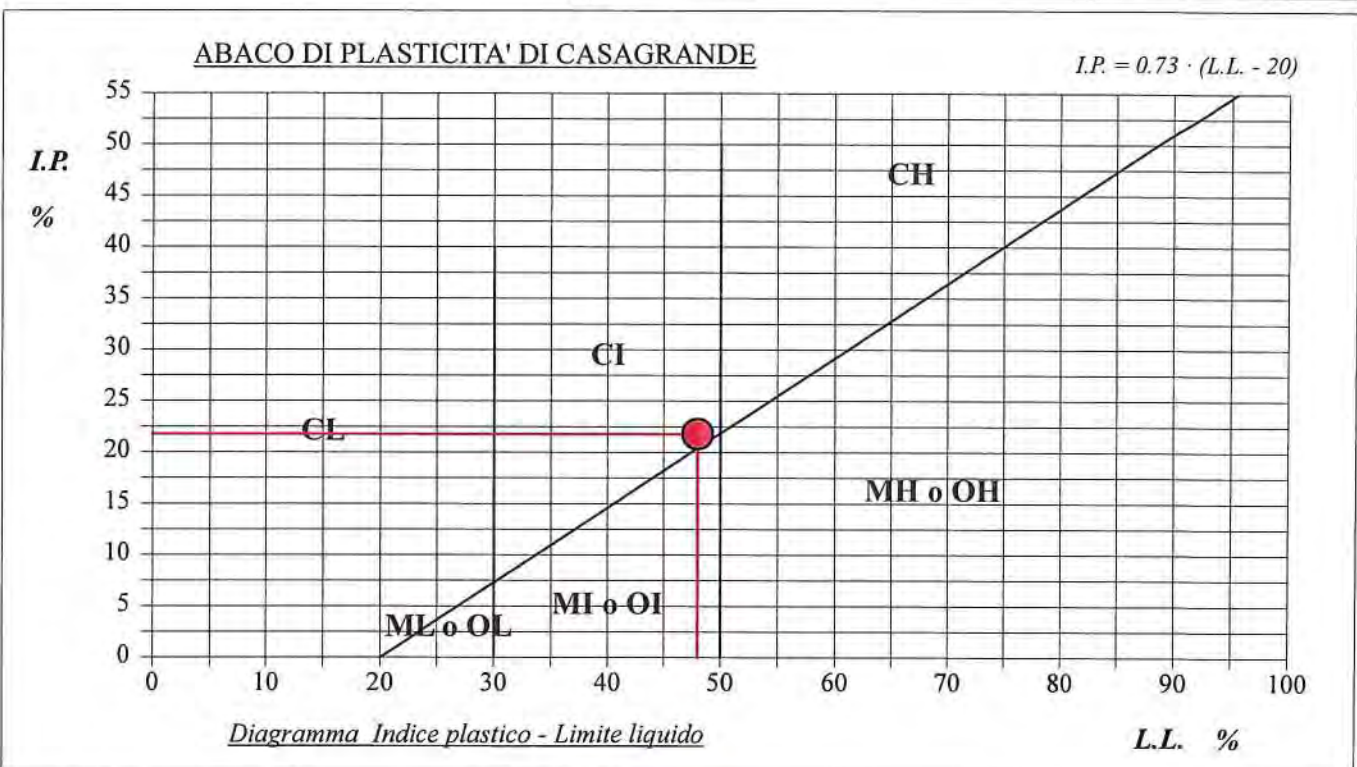
LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/lc/20 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 12/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00
ABACO DI CASAGRANDE		
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12		

Limite di liquidità	48.0	%
Limite di plasticità	26.2	%
Indice di plasticità	21.8	%
Indice di consistenza	1.12	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/gr/20 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0 %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99.7 %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	86.5 %

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	48.0 %
Limite di plasticità	26.2 %
Indice di plasticità	21.8 %

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 INDICE DI GRUPPO: 14

Tipi usuali dei materiali principali:
 Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

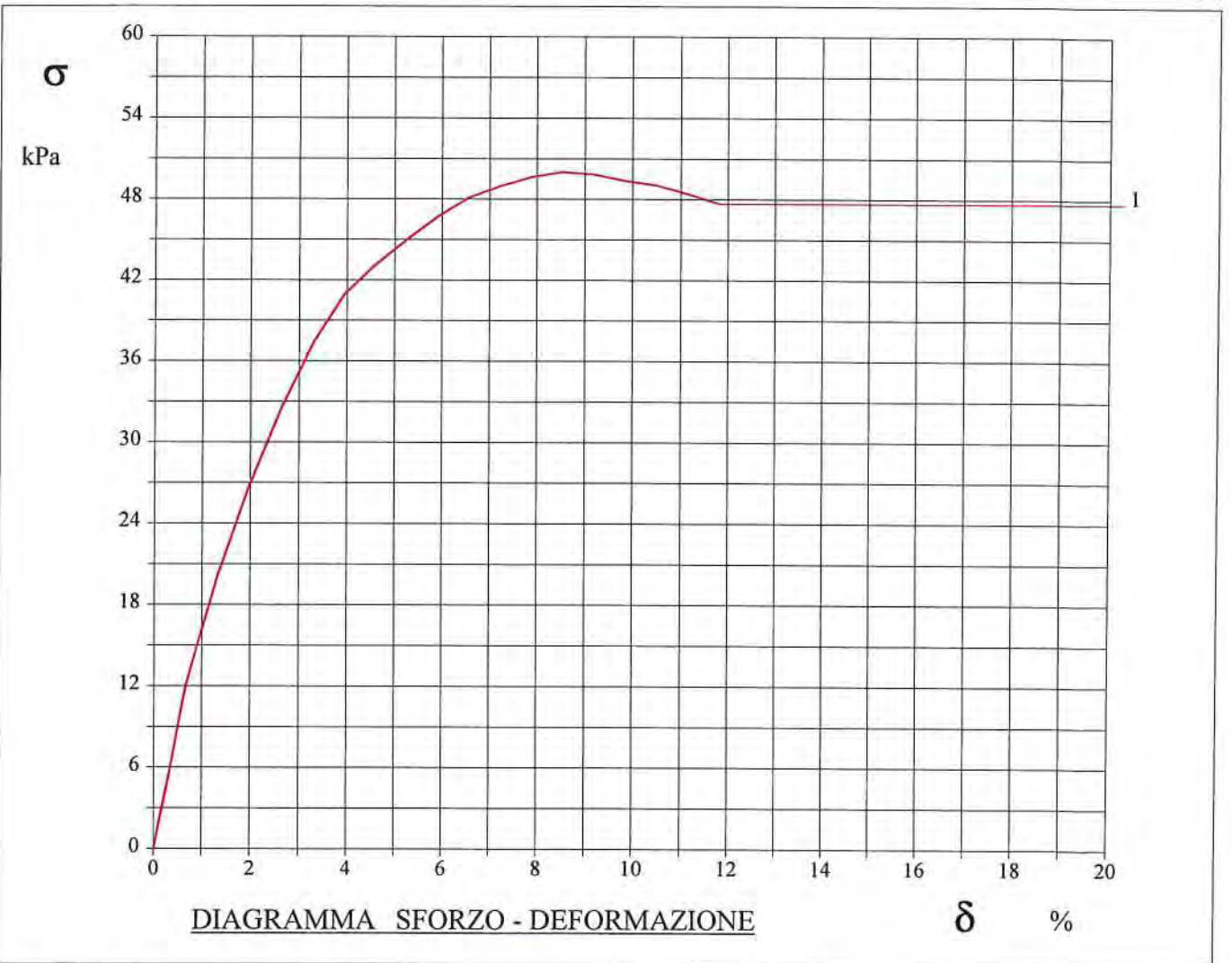
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/cs/20 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

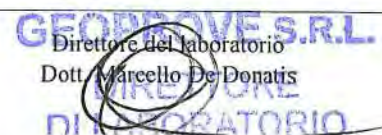
PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1.270	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19.5	-----	-----
Umidità naturale (%):	23.8	-----	-----



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/Td/20 Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 15/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	98		196		294	
Tensione a rottura (kPa):	56		92		143	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4.50	-0.10	4.75	-0.12	5.50	-0.08
Umidità iniziale e umidità finale (%):	23.8	24.7	23.9	24.7	23.6	25.1
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19.5	19.0	19.5	19.4	19.3	19.7
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	88.4	96.9	89.1	100.0	88.7	100.0

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.004 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

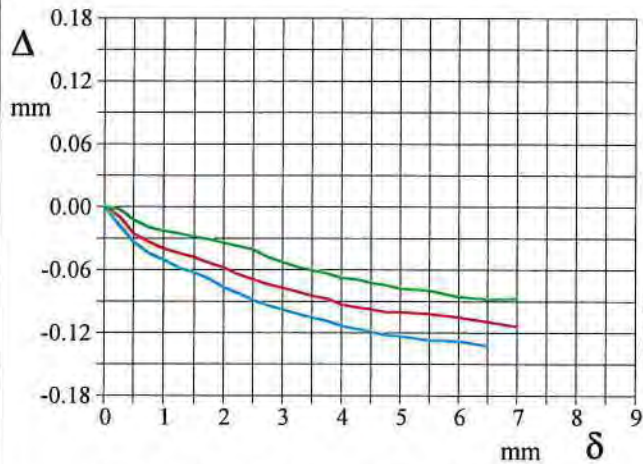
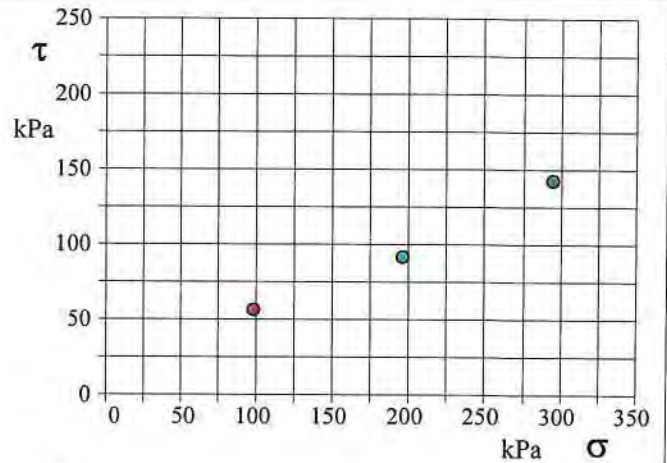


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

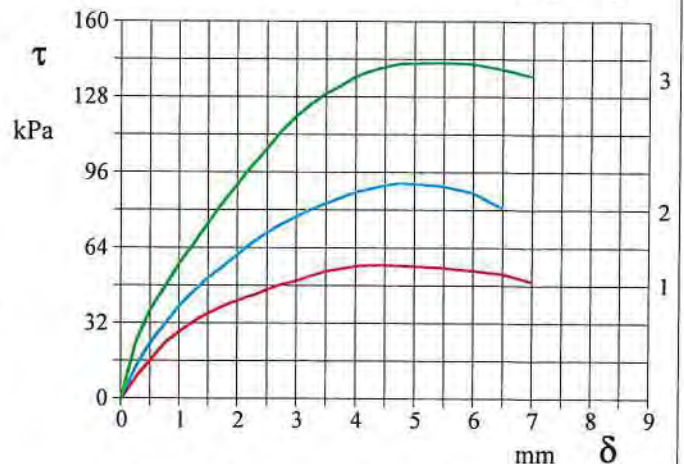


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

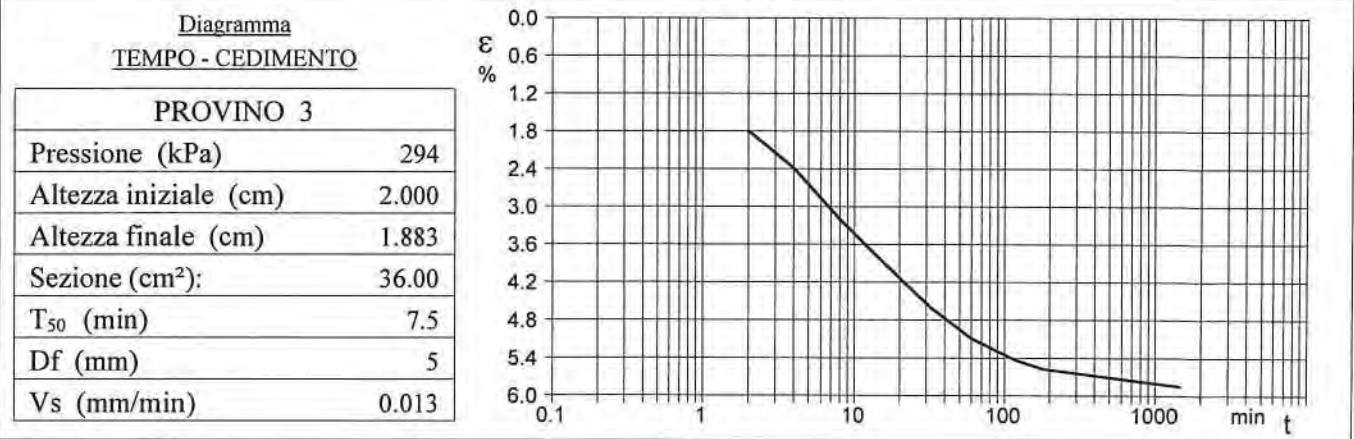
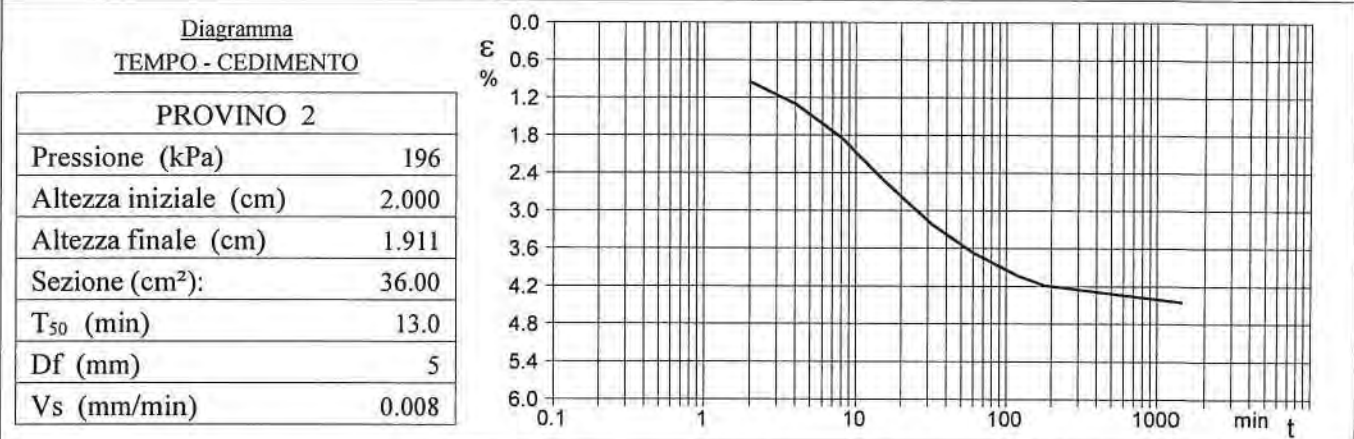
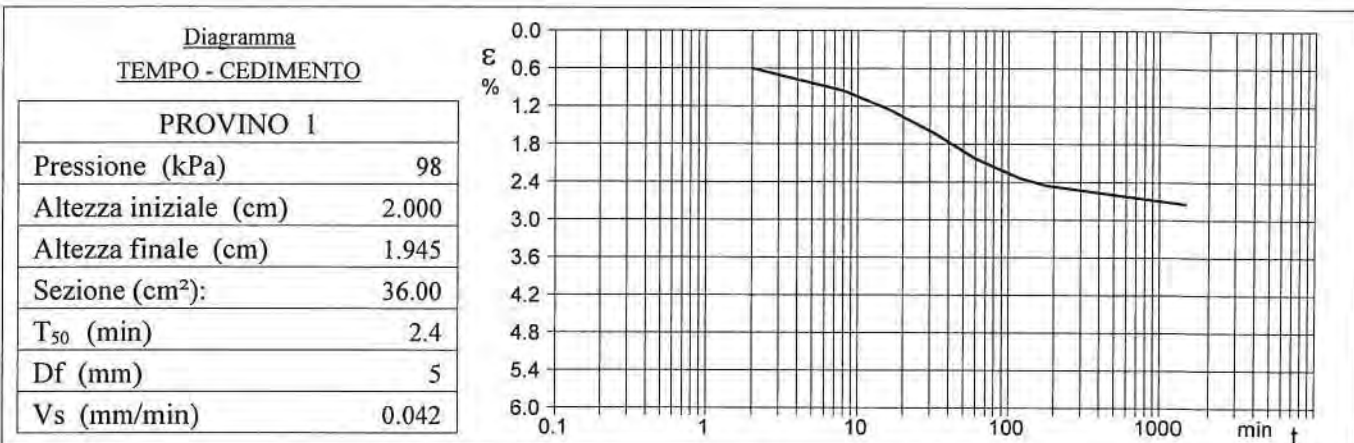
LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1013/Td/20 Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 15/09/20

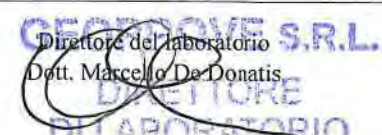
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.50-3.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10



$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$ $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	2.50-3.00

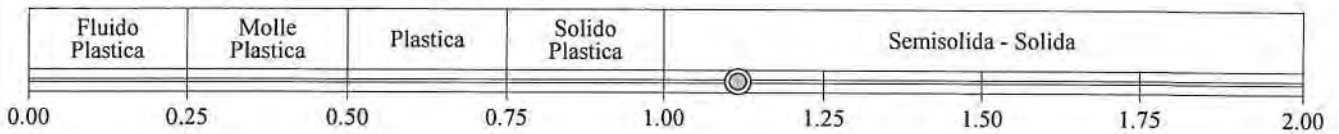
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Limo con argilla sabbioso
-------------------	---------------------------

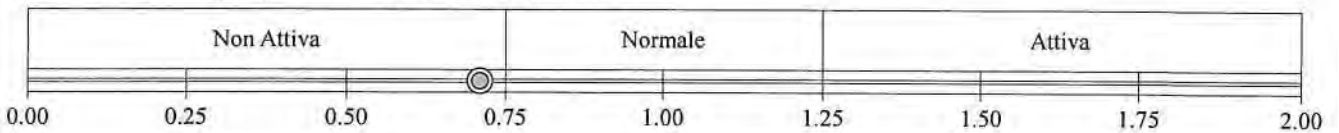
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	CI - Argille inorganiche a media compressibilità
-----------------------------------	--------------------------------------------------

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.12$

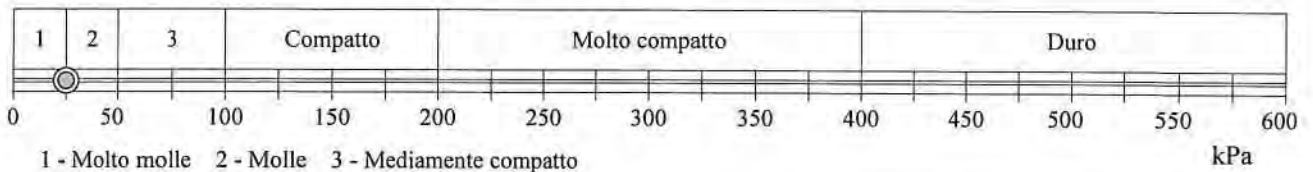


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.71



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 25 kPa

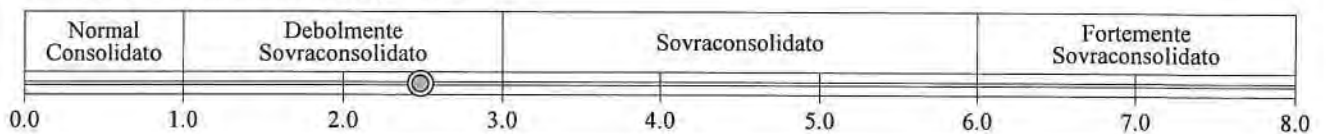


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 55.3kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 137.3kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 2.48



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE SCURO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	7.50-8.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	20.4	%
Peso di volume	19.1	kN/m ³
Peso di volume secco	15.9	kN/m ³
Peso di volume saturo	19.5	kN/m ³
Peso specifico	25.4	kN/m ³
Indice dei vuoti	0.602	
Porosità	37.6	%
Grado di saturazione	87.8	%
Limite di liquidità	45.8	%
Limite di plasticità	21.4	%
Indice di plasticità	24.4	%
Indice di consistenza	1.04	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 15

COMPRESSIONE

σ	63	kPa	σ Rim	kPa
c_u	31	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta				
c'	10.1	kPa	ϕ'	24.2 °
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	°

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	11.3	%
Limo	53.1	%
Argilla	35.6	%
D 10	0.000973	mm
D 50	0.010591	mm
D 60	0.017320	mm
D 90	0.084863	mm
Passante set. 10	100.0	%
Passante set. 42	100.0	%
Passante set. 200	88.7	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

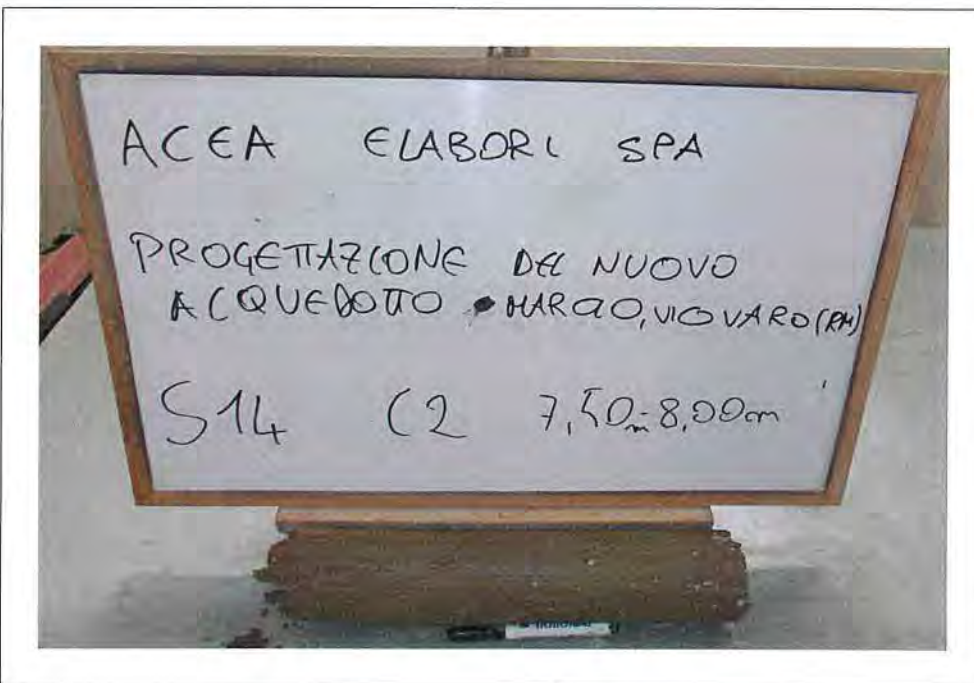
PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec
12.5 ÷ 24.5	1431	0.000483	3.31E-08
24.5 ÷ 49.0	1342	0.000961	7.02E-08
49.0 ÷ 98.0	1908	0.001177	6.05E-08
98.0 ÷ 196.0	3325	0.000775	2.29E-08
196.0 ÷ 392.0	6252	0.001326	2.08E-08
392.0 ÷ 784.0	11031	0.000824	7.33E-09
784.0 ÷ 1568.0	20340	0.000651	3.14E-09

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

Posizione delle prove		cm	Rp	VT	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	
CF	GR	CS	ED	TD	kPa	kPa	
							LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.
						30	CI - Argille inorganiche a media compressibilità dell'abaco di plasticità di casagrande.
						40	MUNSELL SOIL COLOR: 10YR 4/3 Brown
						40	
						50	



TIPO DI CAMPIONE

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

QUALITA' DEL CAMPIONE

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

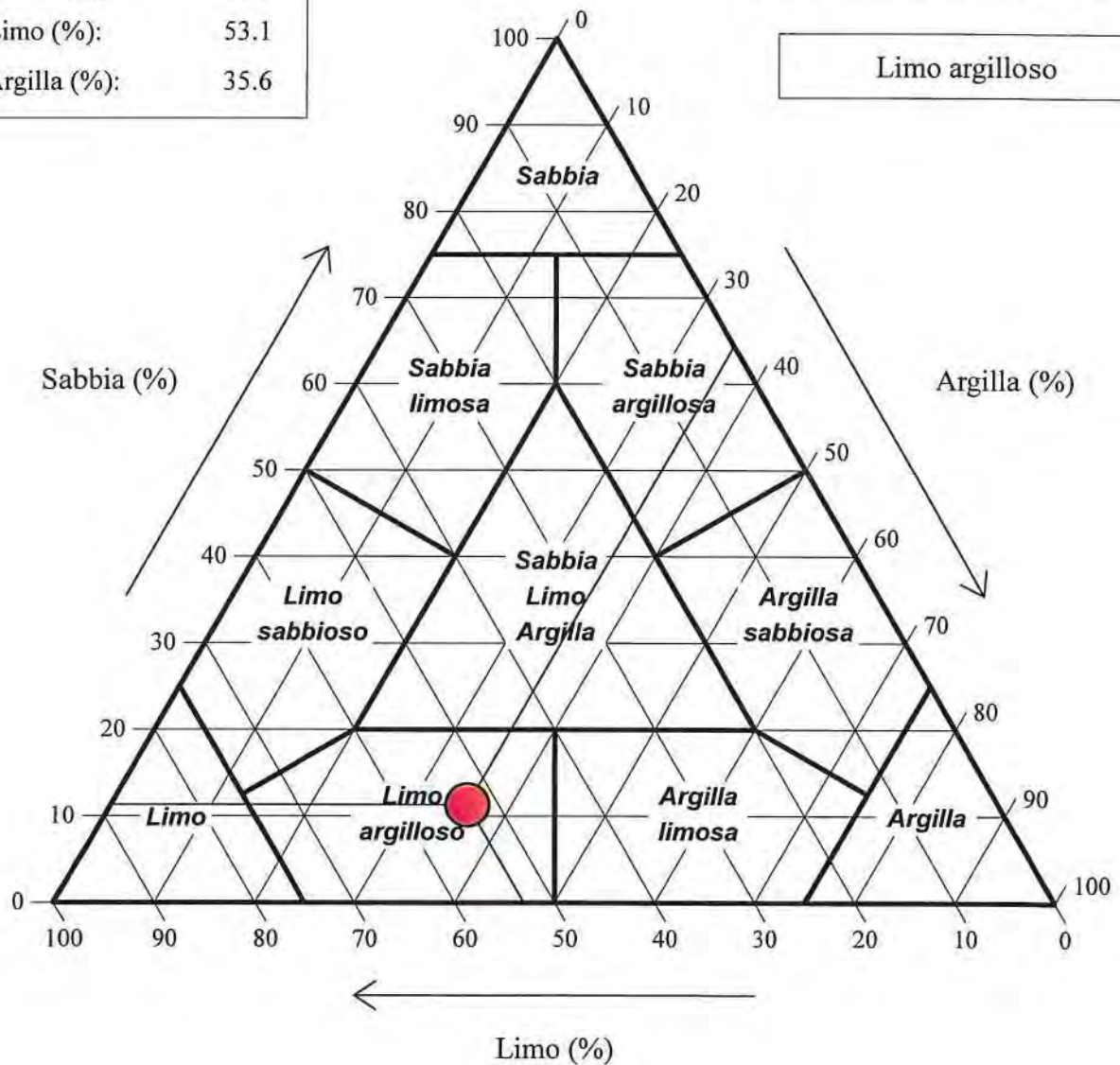
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/Gr/20 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Sabbia (%): 11.3
Limo (%): 53.1
Argilla (%): 35.6

Diagramma di Shepard



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/U/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00	
CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 20.4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE

Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/Pdv/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 10/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00
<u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u>		
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2		

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19.1 kN/m³

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/Ps/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 11/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00	
<u>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</u>			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3			

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.4 kN/m³**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.4 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23.4 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/Lc/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

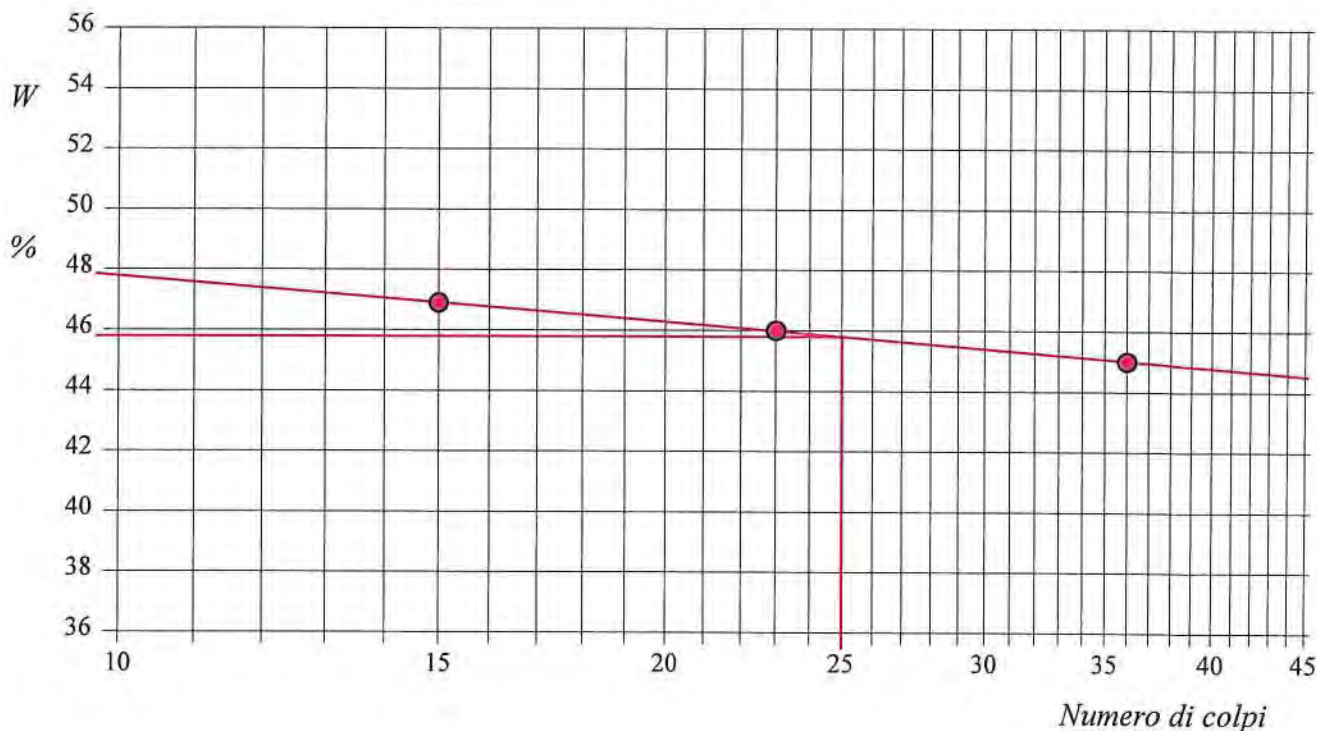
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

Limite di liquidità	45.8 %
Limite di plasticità	21.4 %
Indice di plasticità	24.4 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	23	36		Umidità (%)	21.3	21.5
Umidità (%)	46.9	46.0	45.0		Umidità media	21.4	

Determinazione del Limite di liquidità



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

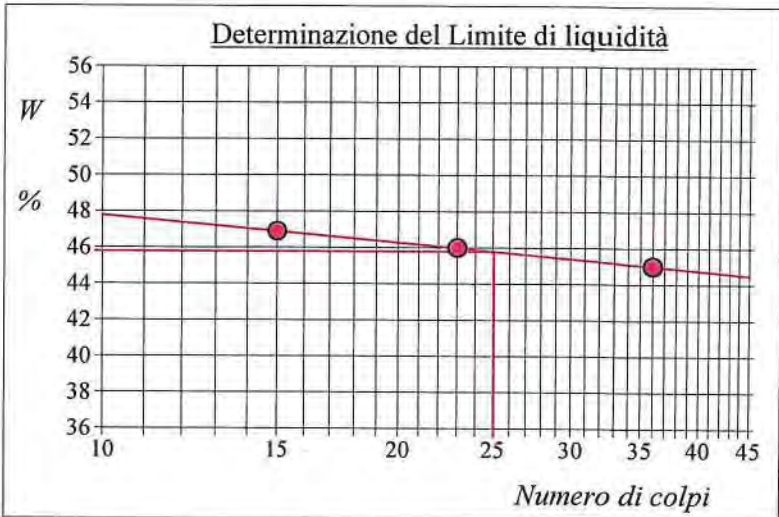
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/Lc/20 Allegato I	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

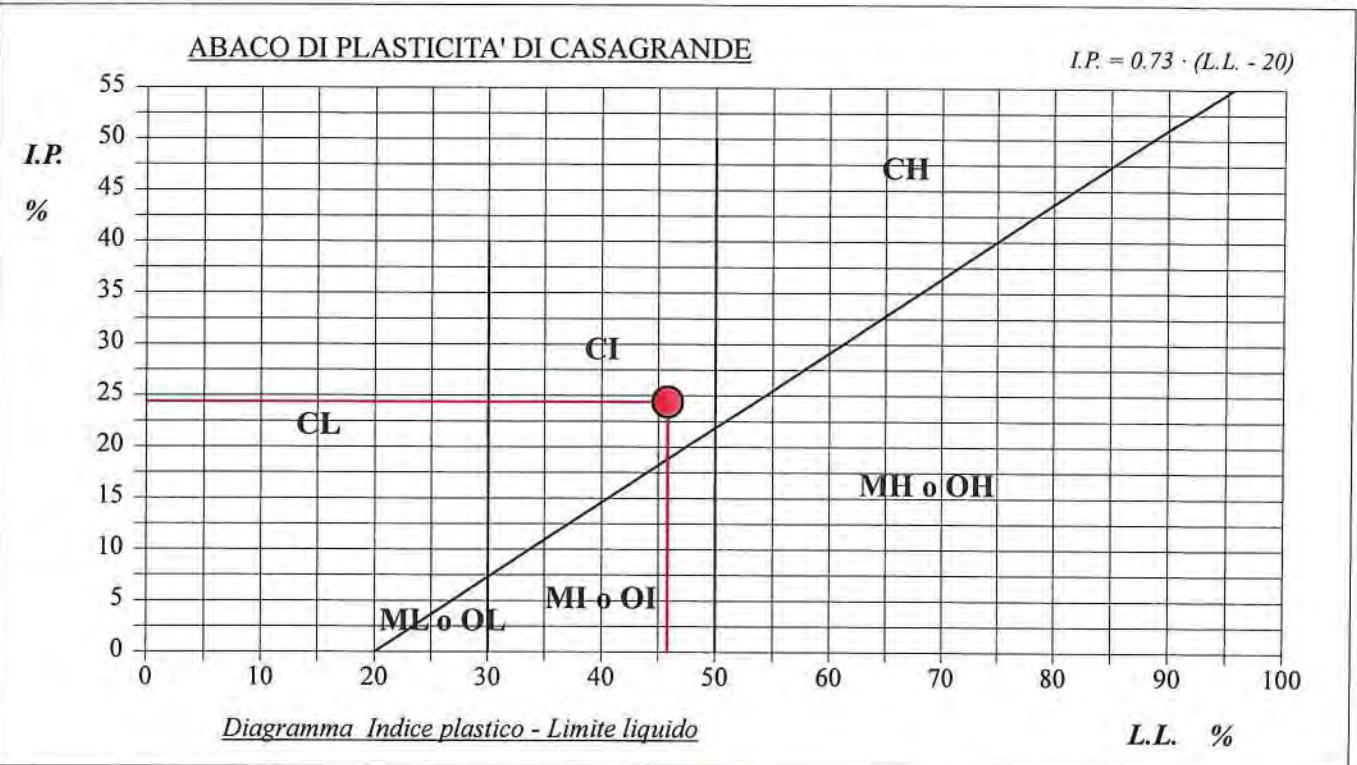
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

Limite di liquidità	45.8	%
Limite di plasticità	21.4	%
Indice di plasticità	24.4	%
Indice di consistenza	1.04	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

TECNICO
 SPERIMENTATORE
 Dott. Raffaele Corvaglia

DIRETTORE DEL LABORATORIO
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/Gr20 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO
Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100.0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100.0	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	88.7	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	45.8	%
Limite di plasticità	21.4	%
Indice di plasticità	24.4	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6	INDICE DI GRUPPO: 15
------------------------------------------	-----------------------------

Tipi usuali dei materiali principali:
 Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE

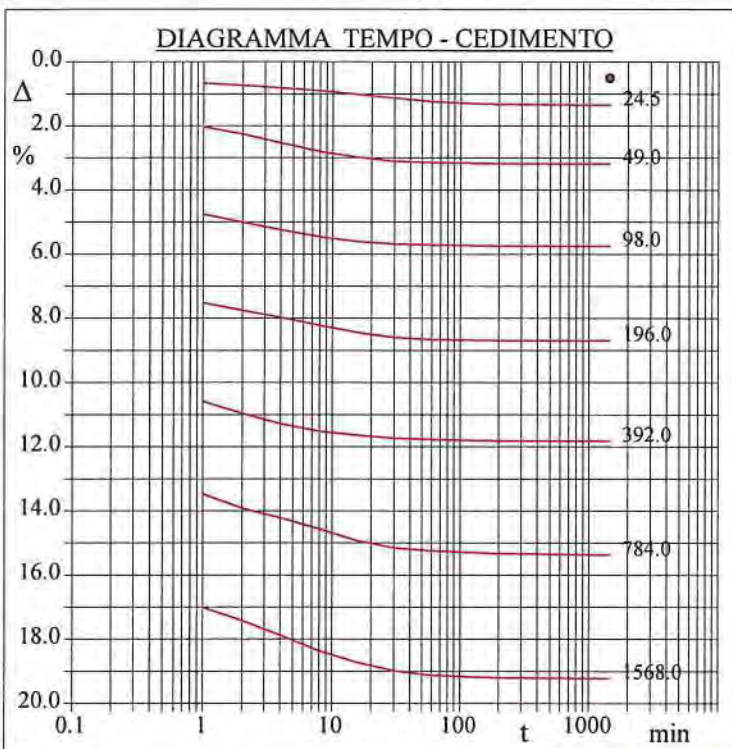
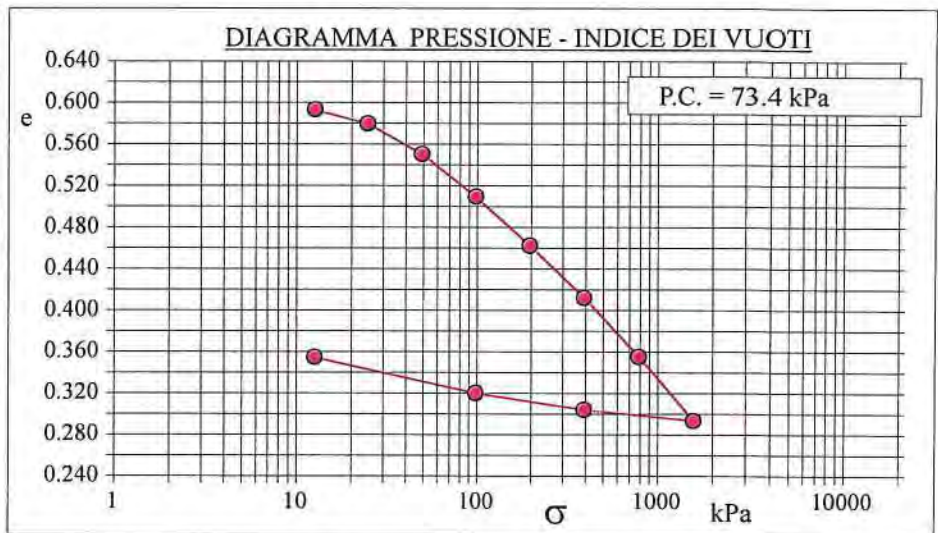
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/Ed/20	Página 1/2	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 18/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19.09
Umidità (%)	20.4
Peso specifico (kN/m ³)	25.39
Altezza provino (cm)	2.00
Diametro provino (cm)	5.00
Sezione provino (cm ²)	19.63
Volume provino (cm ³)	39.27
Volume dei vuoti (cm ³)	14.75
Indice dei vuoti	0.60
Porosità (%)	37.56
Saturazione (%)	87.8



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
12.5	10.1	0.594	
24.5	26.9	0.580	0.045
49.0	63.4	0.551	0.097
98.0	114.8	0.510	0.137
196.0	173.7	0.463	0.157
392.0	236.4	0.412	0.167
784.0	307.5	0.355	0.189
1568.0	384.6	0.294	0.205
392.0	371.4	0.304	
98.0	351.4	0.320	
12.5	308.2	0.355	

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE

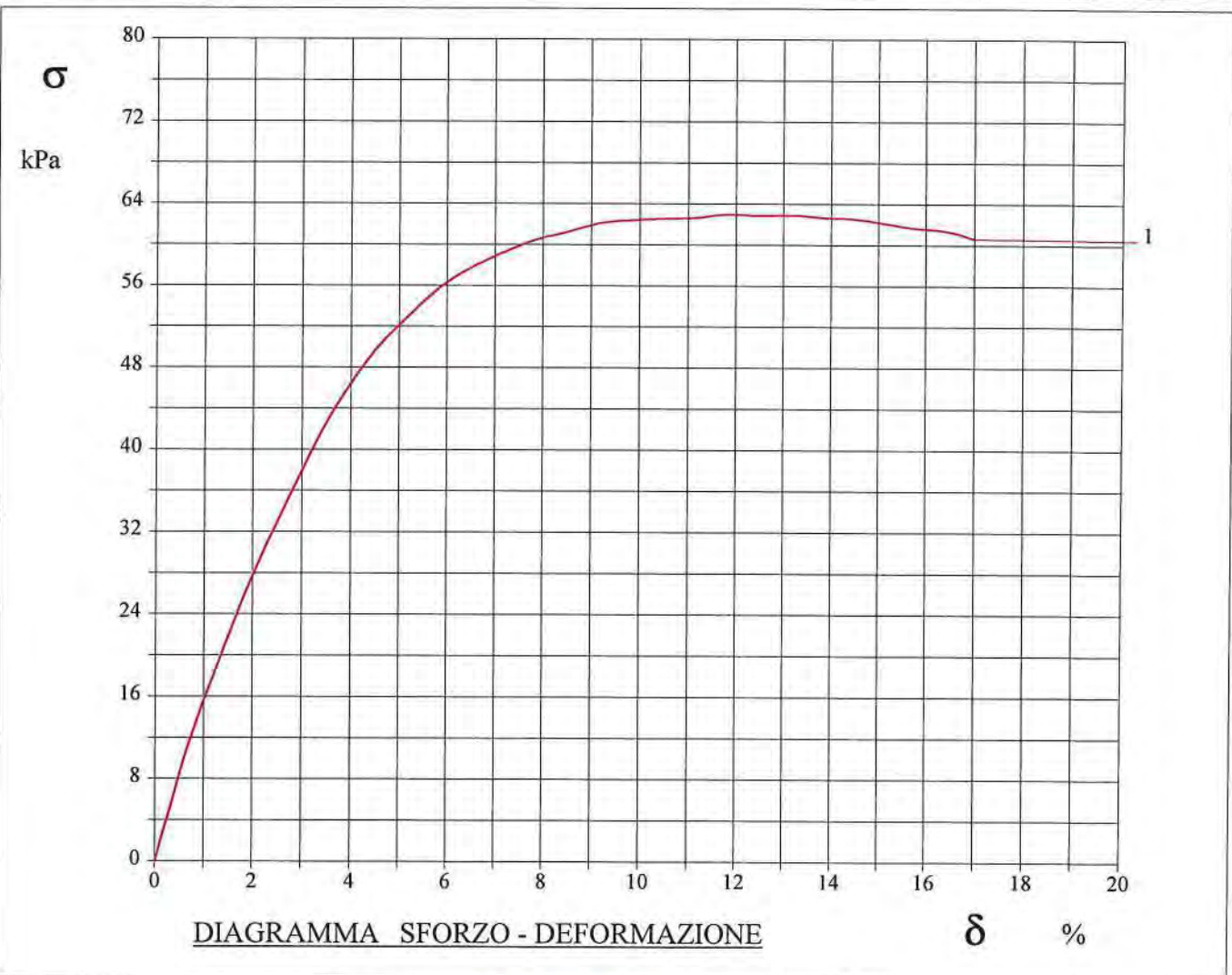
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/CS/20 Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1.270	----	----
Peso di volume (kN/m³):	19.1	----	----
Umidità naturale (%):	20.4	----	----



LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DI LABORATORIO

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/TD/20	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 19/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	98		196		294	
Tensione a rottura (kPa):	58		94		146	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4.75	-0.19	5.00	-0.30	4.75	-0.44
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20.3	22.4	20.2	22.4	20.7	22.6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19.1	19.5	19.1	19.8	19.1	20.4
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	98.8	100.0	99.5	100.0	98.1	100.0

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0.004 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

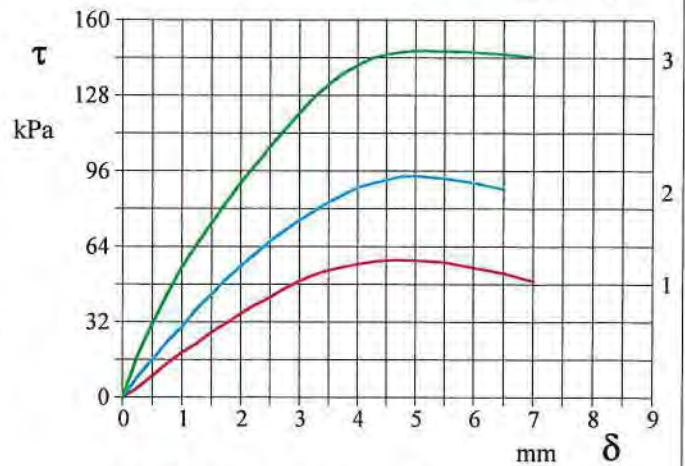
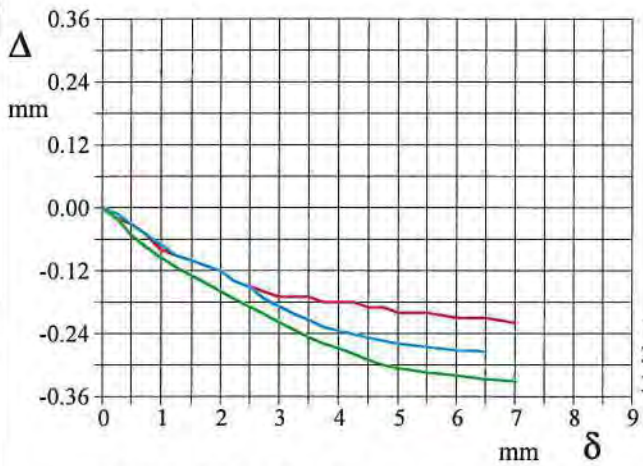
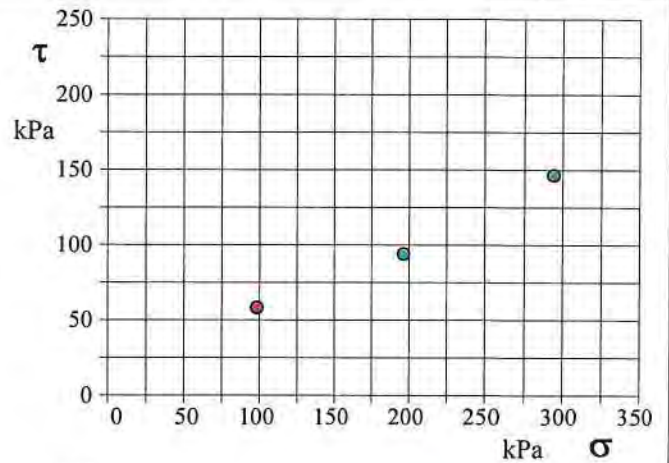


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE

Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia

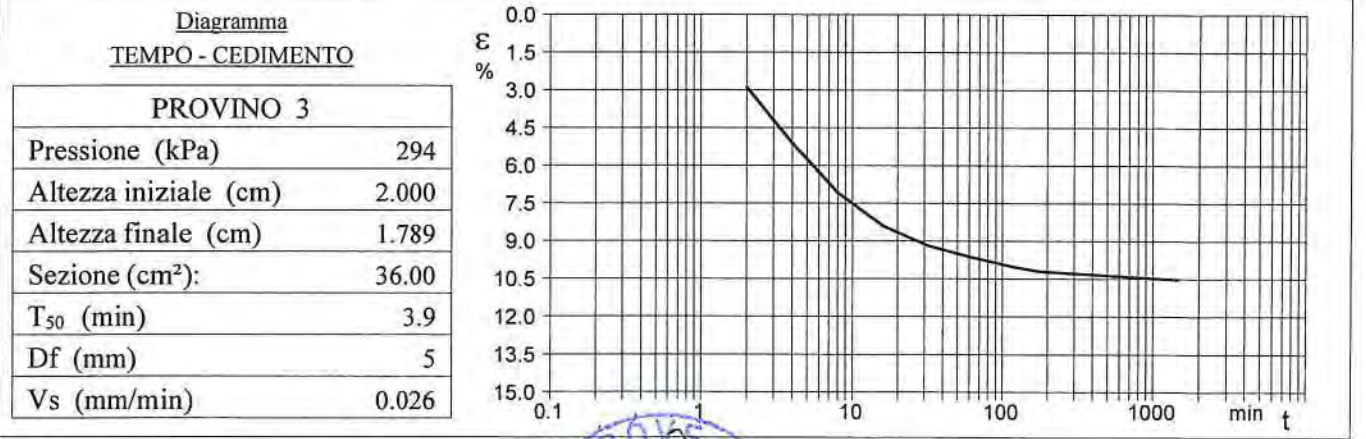
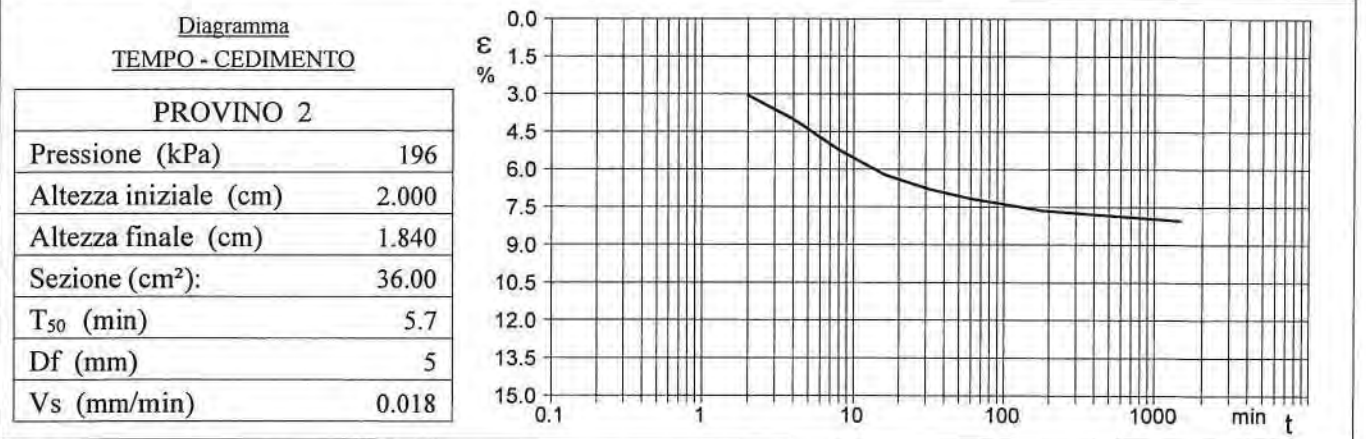
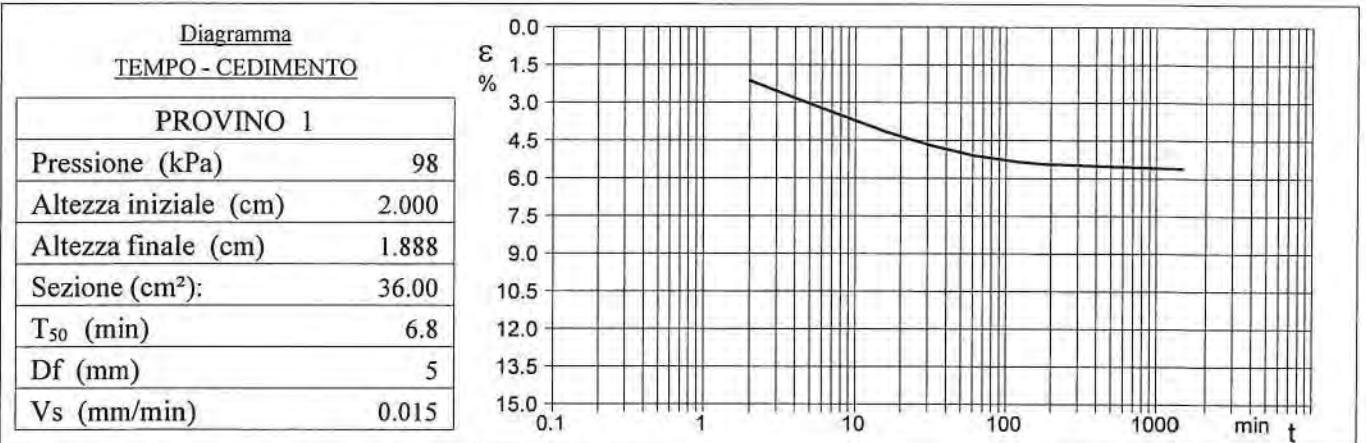
Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello Di Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1014/TD/20 Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 19/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $t_f = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / t_f



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 7.50-8.00

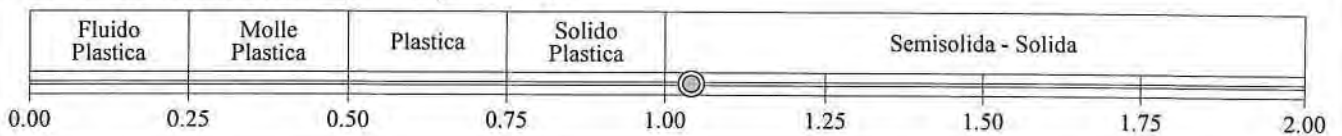
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Limo con argilla sabbioso
-------------------	---------------------------

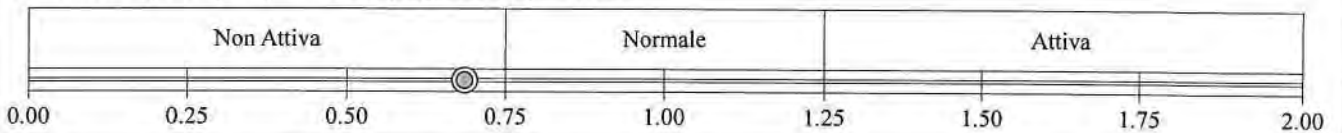
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	CI - Argille inorganiche a media compressibilità
-----------------------------------	--------------------------------------------------

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.04$



A = Attività (Skempton) = $IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0.69$



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 31 kPa	
	<p>1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto</p>

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 147.9kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 73.4kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,50

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE MARRONE.

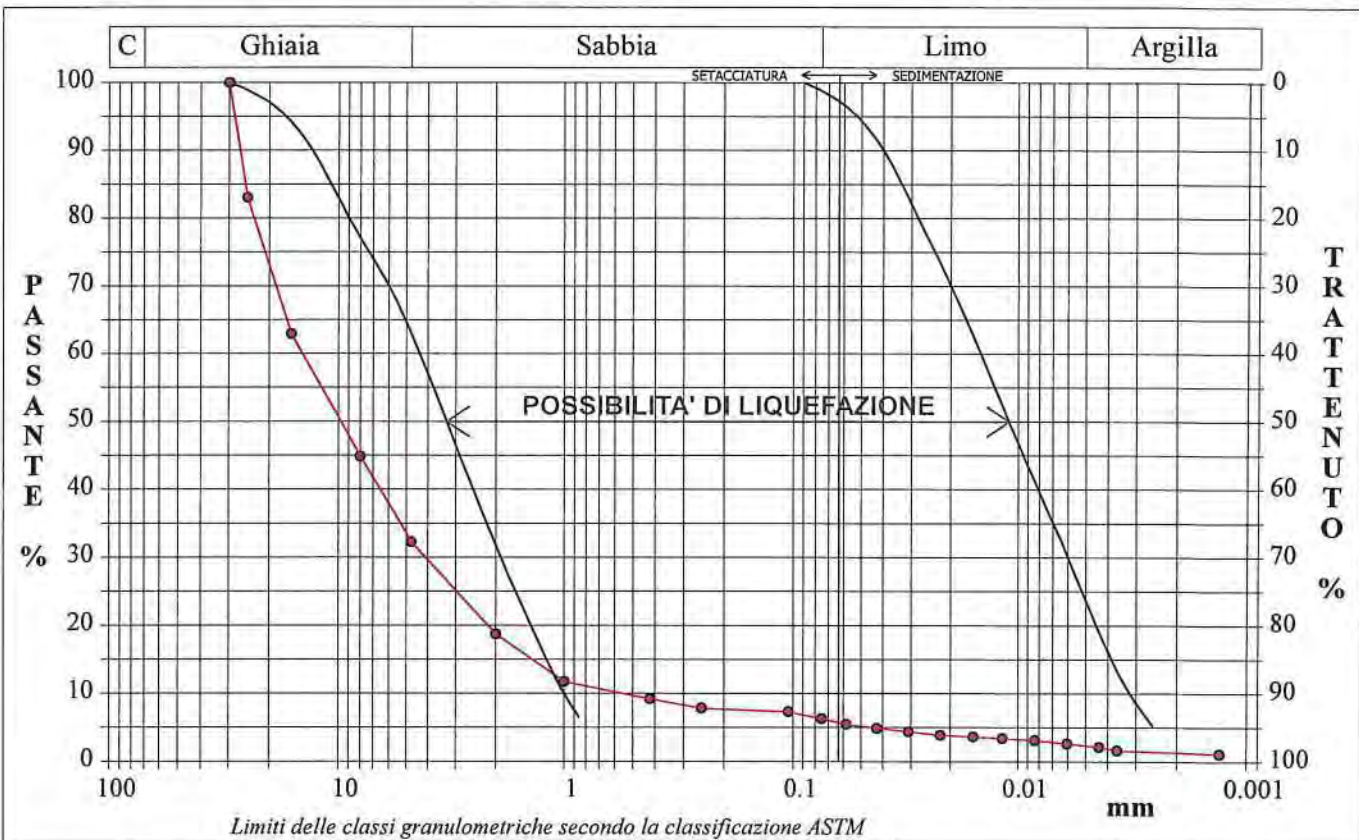
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1015/g/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 13.00-13.50	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Ghiaia	67.7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	18.7 %	D10	0.54908 mm
Sabbia	26.0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	9.2 %	D30	4.10606 mm
Limo	3.9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6.3 %	D50	9.74026 mm
Argilla	2.4 %			D60	14.29415 mm
Coefficiente di uniformità 26.03		Coefficiente di curvatura 2.15		D90	26.94123 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
30.0000	100.00	2.0000	18.71	0.0750	6.32	0.0159	3.66	0.0036	1.66
25.0000	83.05	1.0000	11.76	0.0583	5.49	0.0118	3.41	0.0013	1.15
16.0000	62.94	0.4200	9.21	0.0425	4.92	0.0084	3.16		
8.0000	44.87	0.2500	7.88	0.0308	4.41	0.0061	2.66		
4.7500	32.29	0.1050	7.34	0.0223	3.91	0.0044	2.16		

GHIAIA CON SABBIA DI COLORE MARRONE CHIARO:

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1015/g/20	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

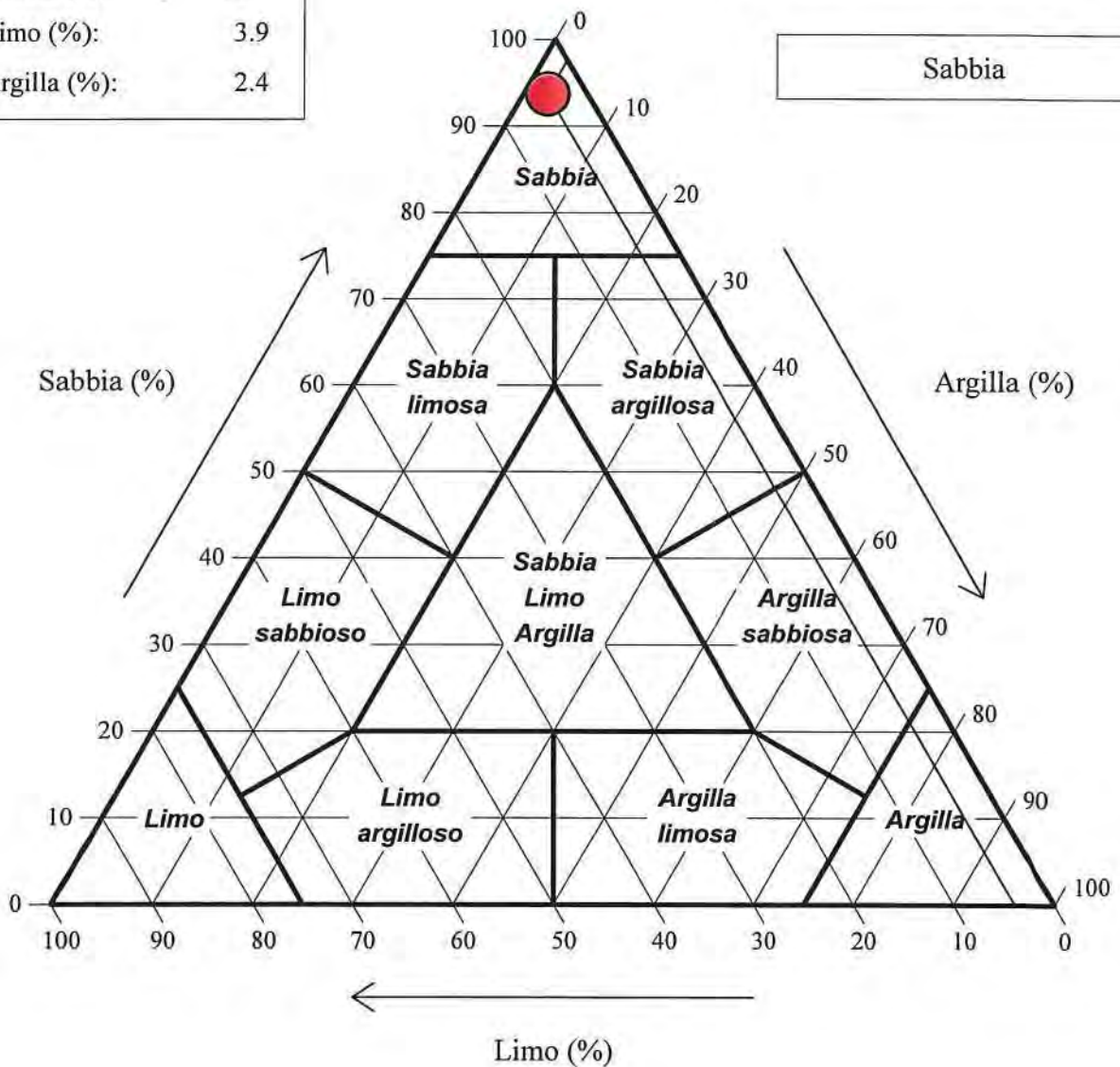
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 13.00-13.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Sabbia (%):	93.7
Limo (%):	3.9
Argilla (%):	2.4

Diagramma di Shepard



GHIAIA CON SABBIA DI COLORE MARRONE CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1015/u/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m	13.00-13.50
<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 4.2 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

GHIAIA CON SABBIA DI COLORE MARRONE CHIARO



Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia



Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1015/ps/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 11/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 13.00-13.50
<u>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</u>		
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3		

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.5 kN/m³**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.5 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25.4 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA DI COLORE MARRONE CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1015/g/20 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m	13.00-13.50

<u>CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO</u>
Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	18.7	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	9.2	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6.3	%

Limite di liquidità	N.D.	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità	---	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-a	INDICE DI GRUPPO: 0
------------------------------------------	----------------------------

Tipi usuali dei materiali principali:
 Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

GHIAIA CON SABBIA DI COLORE MARRONE CHIARO.



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m	13.00-13.50

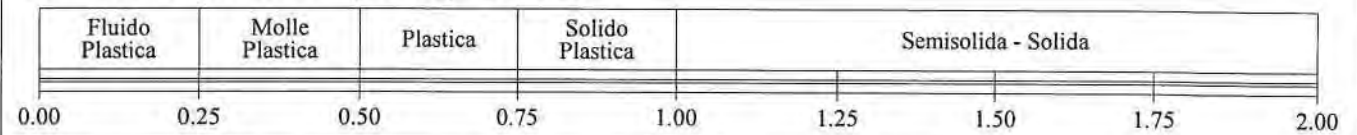
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Ghiaia con sabbia
-------------------	-------------------

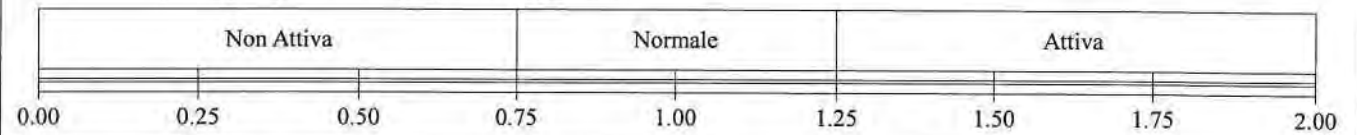
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	
-----------------------------------	--

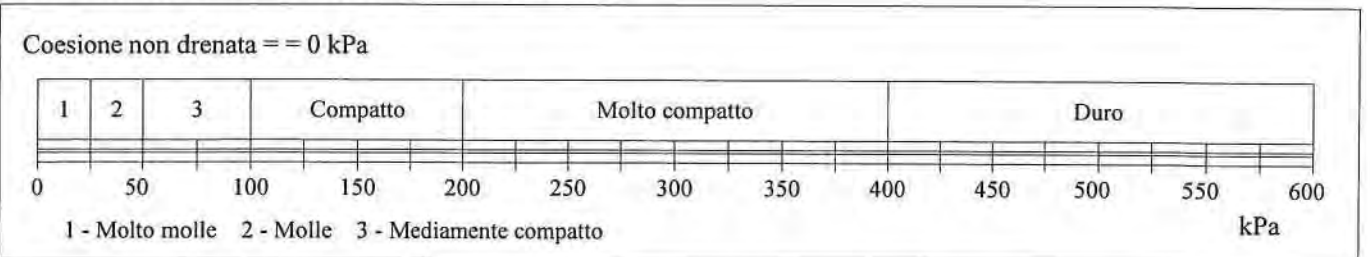
I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.00$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.00



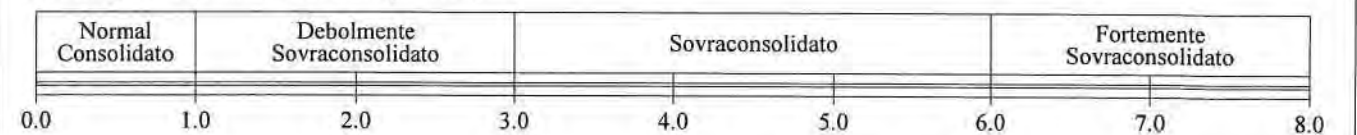
CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

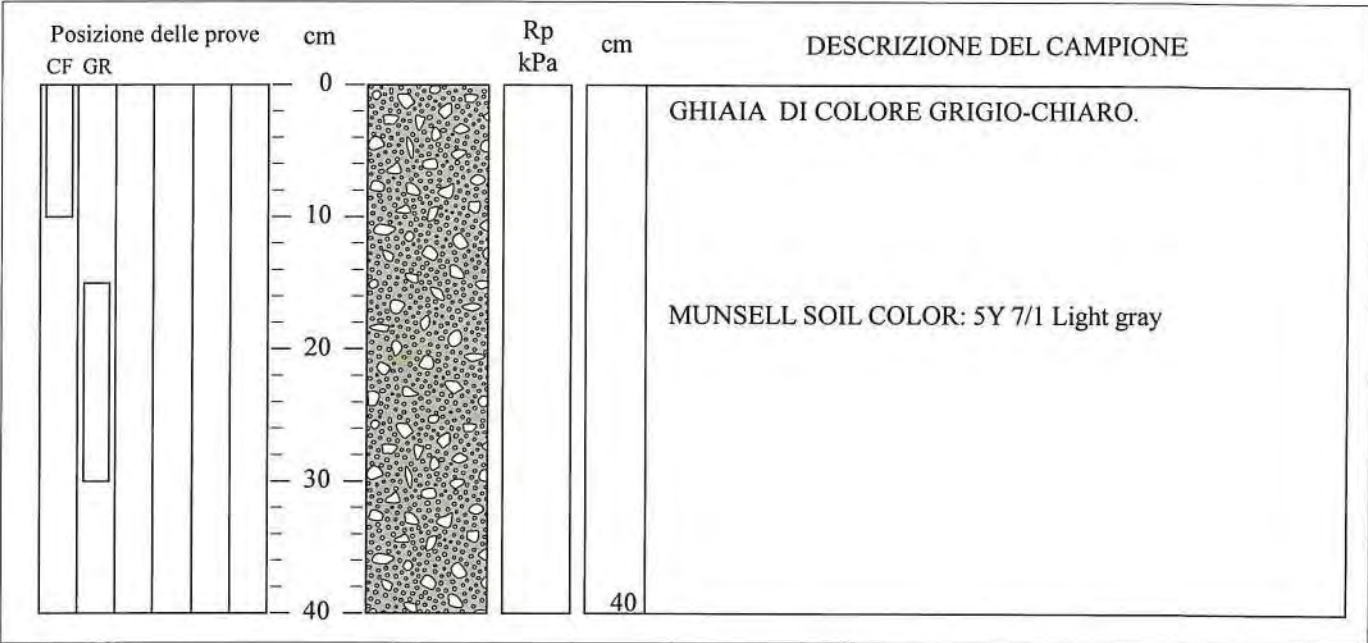
Pressione del campione in sito = 0.0kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0.0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.00



GHIAIA CON SABBIA DI COLORE MARRONE CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m	18.00-18.50



- TIPO DI CAMPIONE**
- Cilindrico
 - Cubico
 - Massivo

- QUALITA' DEL CAMPIONE**
- Q5 (Ottima)
 - Q4 (Buona)
 - Q3 (Sufficiente)
 - Q2 (Insufficiente)
 - Q1 (Pessima)

GHIAIA DI COLORE GRIGIO-CHIARO.

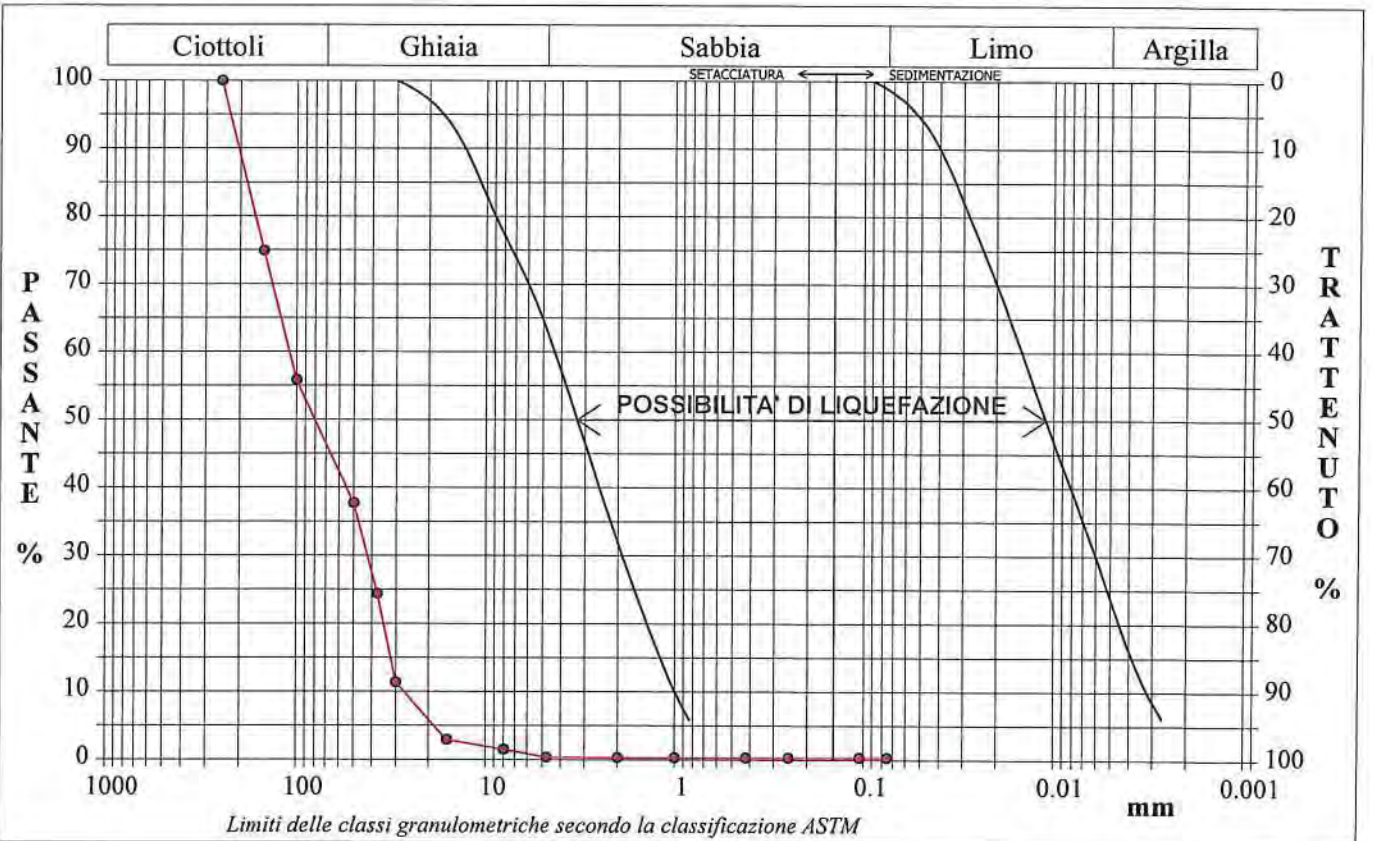
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1016/g/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m 18.00-18.50	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Ghiaia e ciottoli	99.6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	0.3 %	D10	27.09038 mm
Sabbia	0.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	0.3 %	D30	42.31882 mm
Limo-Argilla	0.3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	0.3 %	D50	79.99892 mm
				D60	109.24480 mm
				D90	203.91190 mm
Coefficiente di uniformità		4.03	Coefficiente di curvatura		0.61



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
250.0000	100.00	30.0000	11.37	1.0000	0.35				
150.0000	74.93	16.0000	2.94	0.4200	0.35				
100.0000	55.84	8.0000	1.55	0.2500	0.35				
50.0000	37.71	4.7500	0.37	0.1050	0.35				
37.5000	24.41	2.0000	0.35	0.0750	0.35				

GHIAIA DI COLORE GRIGIO-CHIARO.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1016/g/20	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

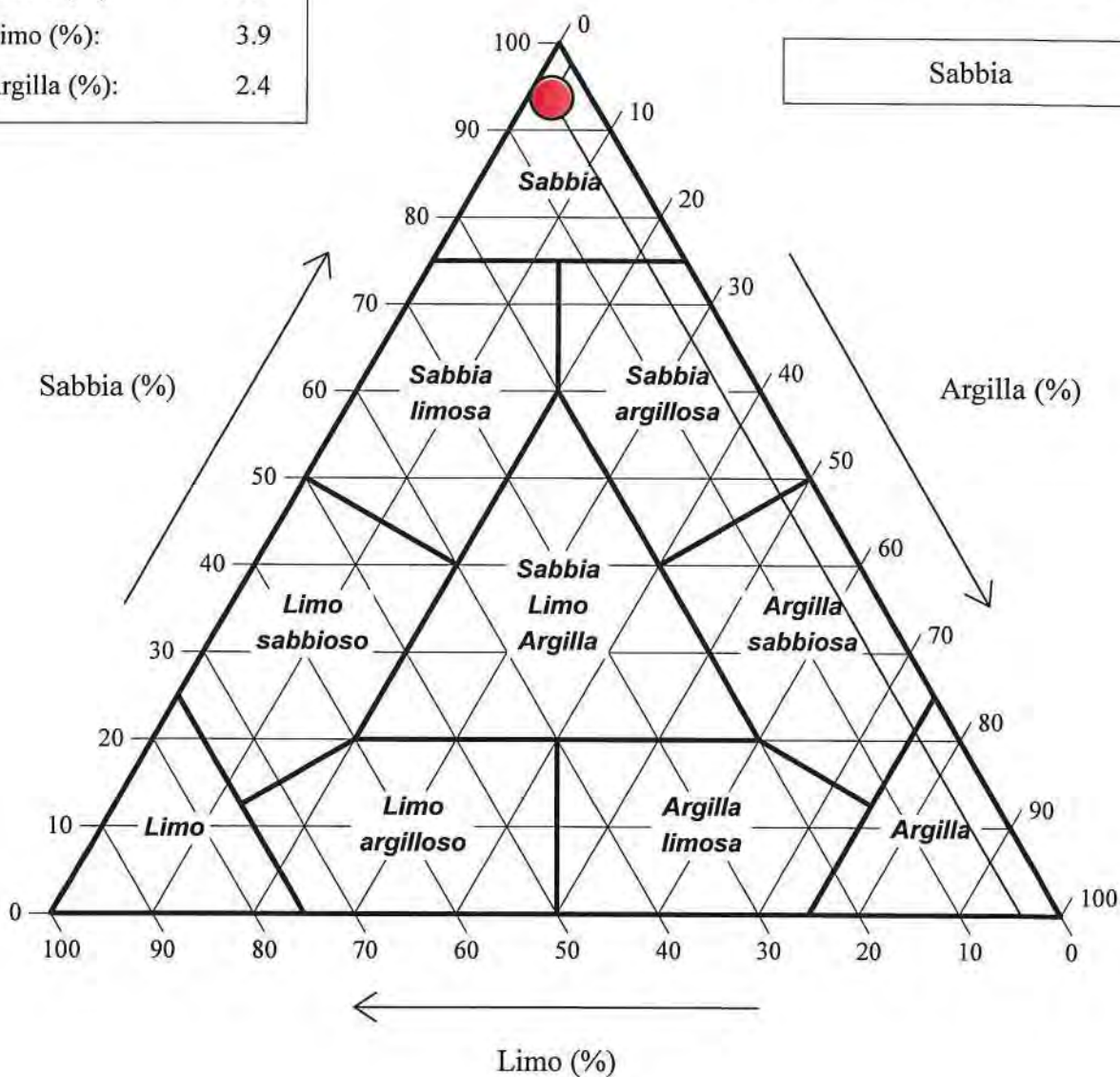
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m	18.00-18.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Sabbia (%):	93.7
Limo (%):	3.9
Argilla (%):	2.4

Diagramma di Shepard



GHIAIA DI COLORE GRIGIO-CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1016/u/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m	18.00-18.50
<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 1.8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

GHIAIA DI COLORE GRIGIO-CHIARO.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1016/ps/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 11/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 11/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m	18.00-18.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.8 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.8 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25.4 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA DI COLORE GRIGIO-CHIARO.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1016/g/20 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m	18.00-18.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	0.3	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	0.3	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	0.3	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	N.D.	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità	---	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-a INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
 Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

GHIAIA DI COLORE GRIGIO-CHIARO.



Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia



Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C4	PROFONDITA': m 18.00-18.50

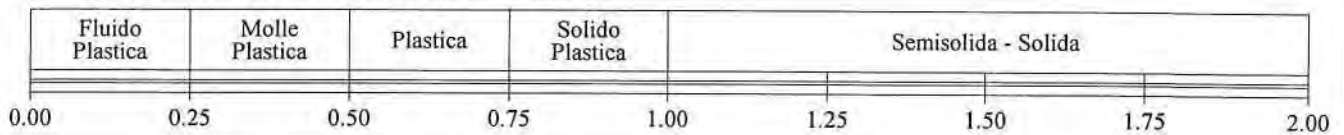
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

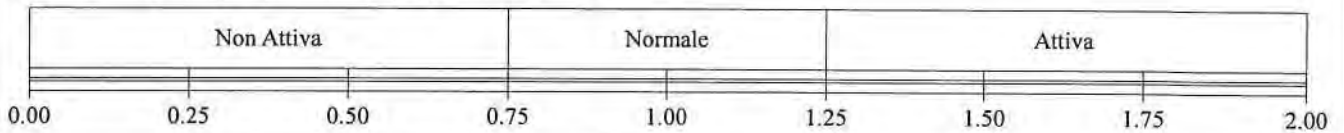
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.00$

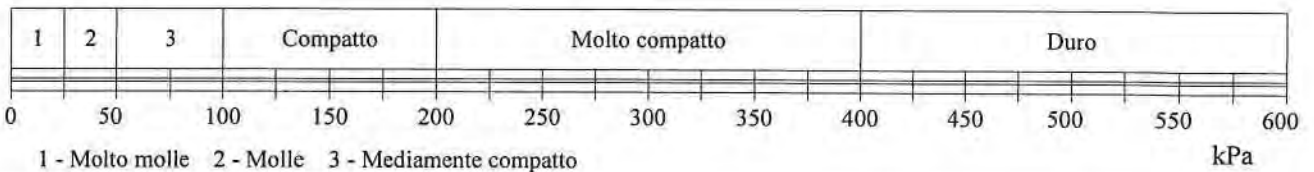


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa

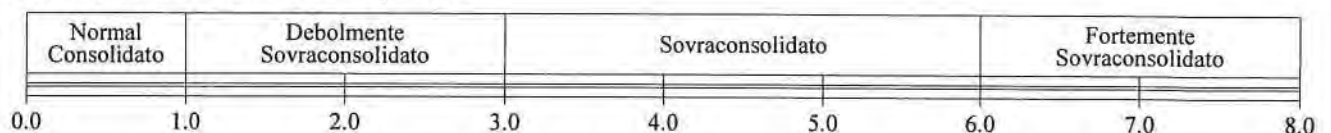


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0.0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0.0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.00



GHIAIA DI COLORE GRIGIO-CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO,			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C5	PROFONDITA': m	21.50-22.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	5.8	%
Peso di volume		kN/m ³
Peso di volume secco		kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico	26.0	kN/m ³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità	Non determinabile	
Limite di plasticità	Non plastico	
Indice di plasticità	Non determinabile	
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A1-a	I.G. = 0

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	60.9	%
Sabbia	31.5	%
Limo	5.1	%
Argilla	2.5	%
D 10	0.205833	mm
D 50	6.673048	mm
D 60	9.154763	mm
D 90	23.550830	mm
Passante set. 10	23.2	%
Passante set. 42	12.1	%
Passante set. 200	7.6	%

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	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

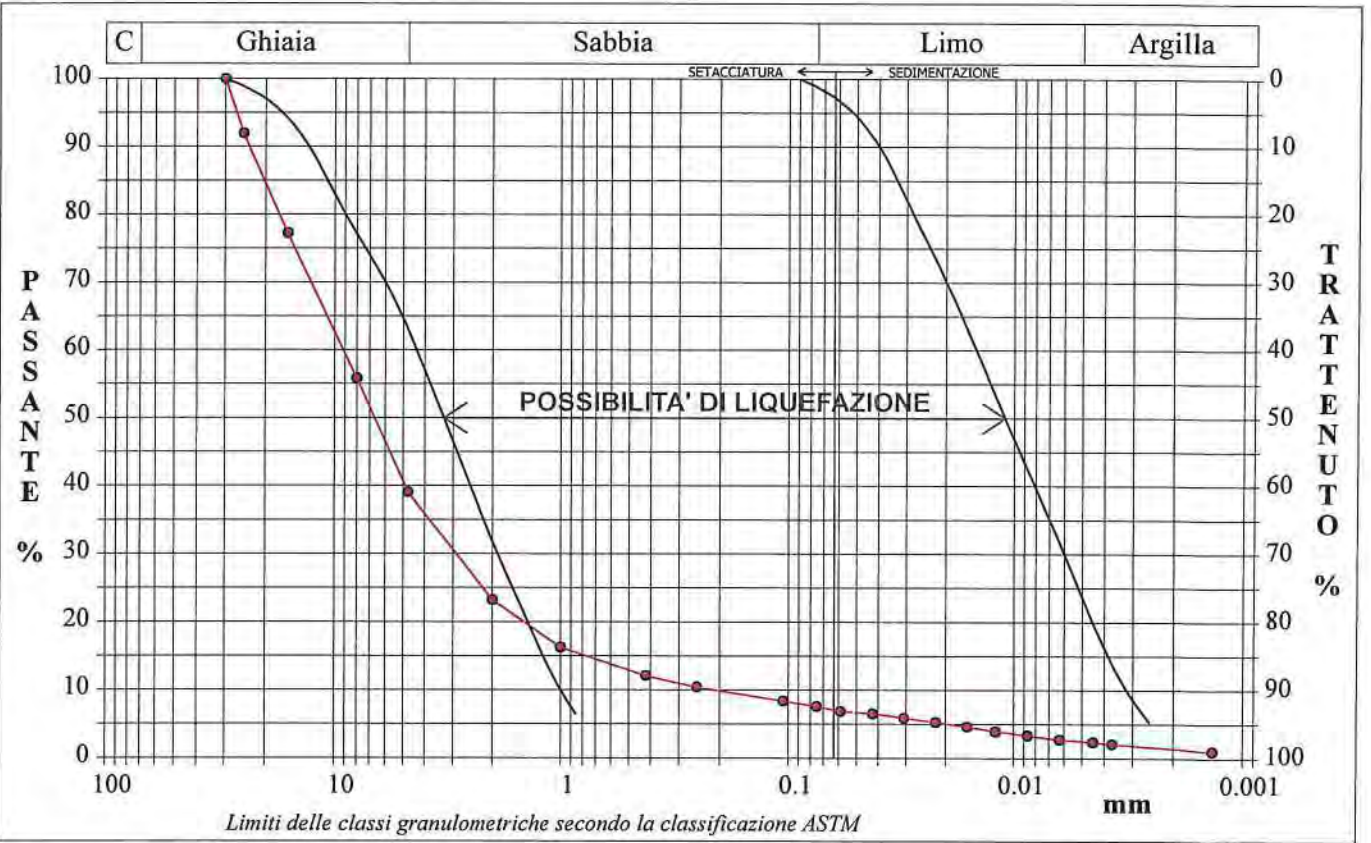
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1017/g/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.
SONDAGGIO: S14 CAMPIONE: C5 PROFONDITA': m 21.50-22.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421

Ghiaia	60.9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	23.2 %	D10	0.20583 mm
Sabbia	31.5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	12.1 %	D30	2.89556 mm
Limo	5.1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	7.6 %	D50	6.67305 mm
Argilla	2.5 %			D60	9.15476 mm
Coefficiente di uniformità 44.48		Coefficiente di curvatura 4.45		D90	23.55083 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
30.0000	100.00	2.0000	23.23	0.0750	7.61	0.0161	4.65	0.0037	2.11
25.0000	91.97	1.0000	16.27	0.0588	6.91	0.0120	3.98	0.0013	1.04
16.0000	77.24	0.4200	12.12	0.0422	6.55	0.0087	3.36		
8.0000	55.84	0.2500	10.46	0.0307	5.90	0.0063	2.75		
4.7500	39.06	0.1050	8.42	0.0222	5.32	0.0045	2.42		

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

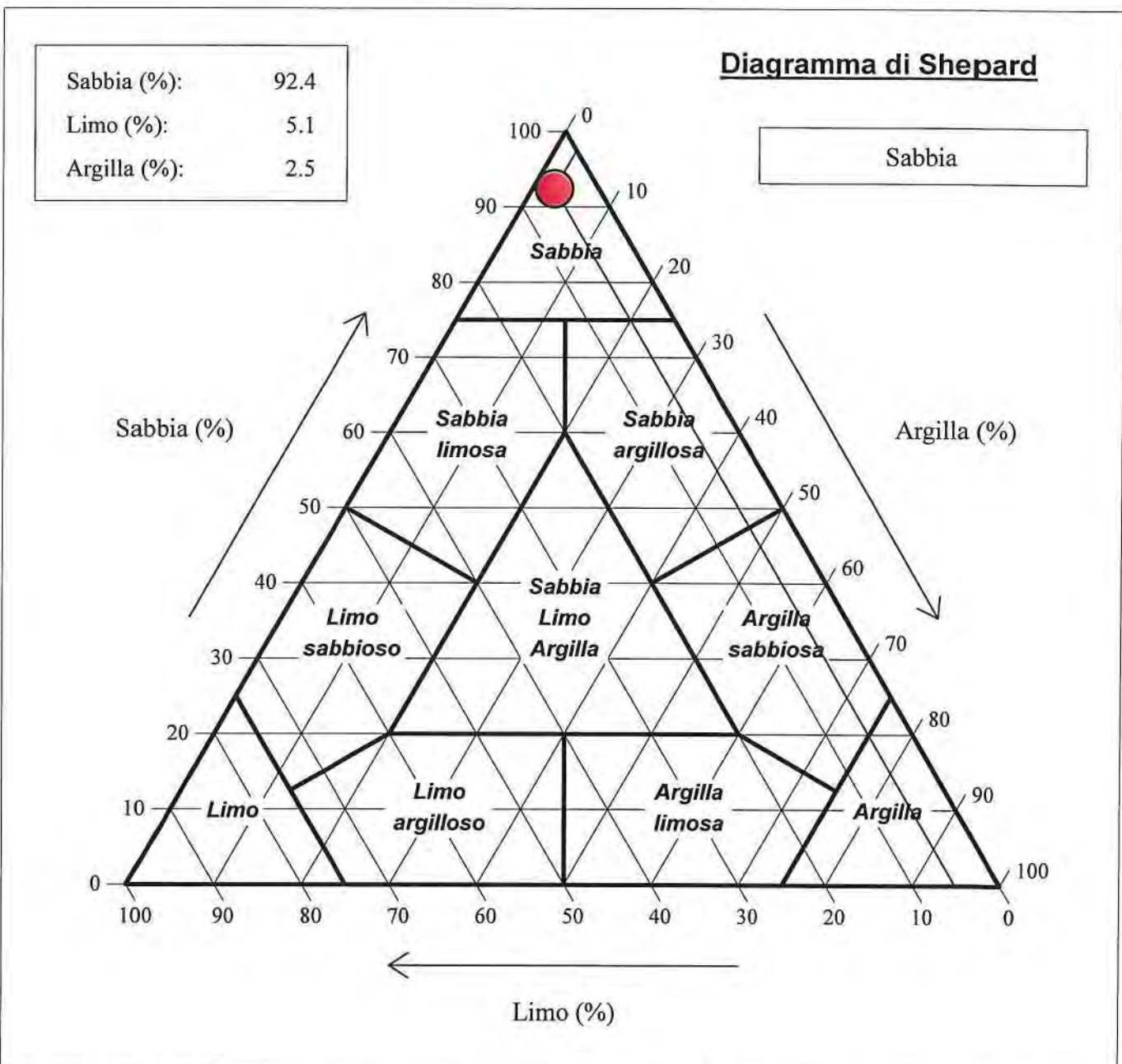


CERTIFICATO DI PROVA N°: 1017/g/20 Allegato I	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C5	PROFONDITA': m 21.50-22.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421



GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1017/u/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 15/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C5	PROFONDITA': m	21.50-22.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 5.8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1017/ps/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C5	PROFONDITA': m	21.50-22.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.0 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.9 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DI LABORATORIO

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C5	PROFONDITA': m	21.50-22.00

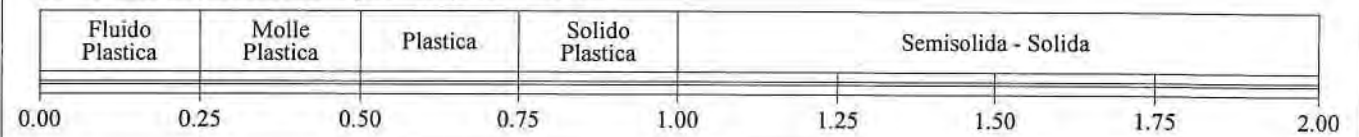
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Ghiaia con sabbia debolmente limosa
-------------------	-------------------------------------

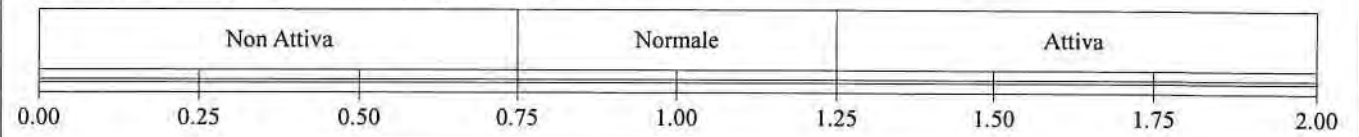
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	
-----------------------------------	--

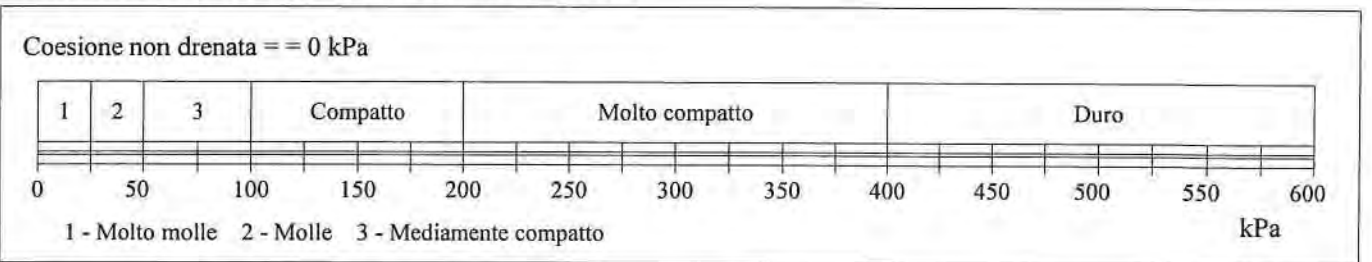
I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.00$



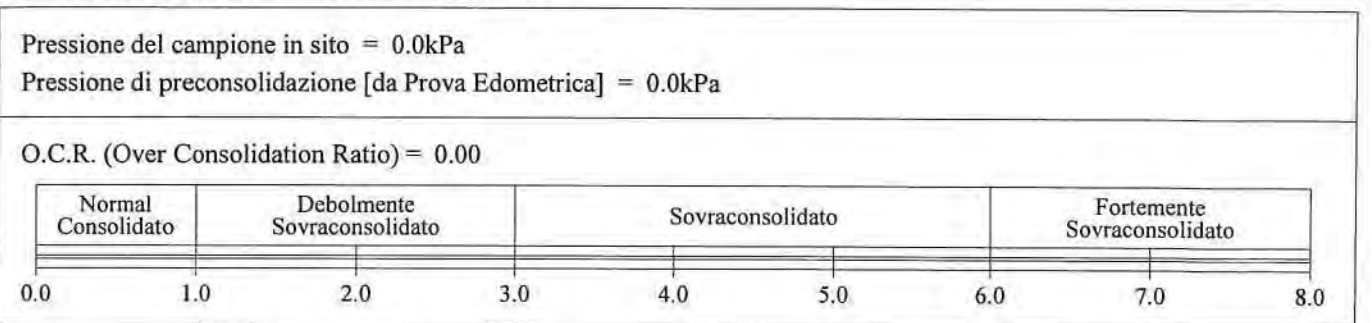
A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE



GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m	25.50-26.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23.2	%
Peso di volume		kN/m ³
Peso di volume secco		kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico	26.2	kN/m ³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità	30.1	%
Limite di plasticità	25.4	%
Indice di plasticità	4.7	%
Indice di consistenza	1.48	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0.5	%
Sabbia	87.3	%
Limo	9.2	%
Argilla	3.0	%
D 10	0.056033	mm
D 50	0.517055	mm
D 60	0.637477	mm
D 90	1.488444	mm
Passante set. 10	96.3	%
Passante set. 42	40.1	%
Passante set. 200	12.2	%

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	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec

SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m 25.50-26.00

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.
	10			MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità dell'abaco di plasticità di Casagrande.
	20			MUNSELL SOIL COLOR: 10YR 6/3 Pale brown
	30			
	40		45	



TIPO DI CAMPIONE

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

QUALITA' DEL CAMPIONE

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)

SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

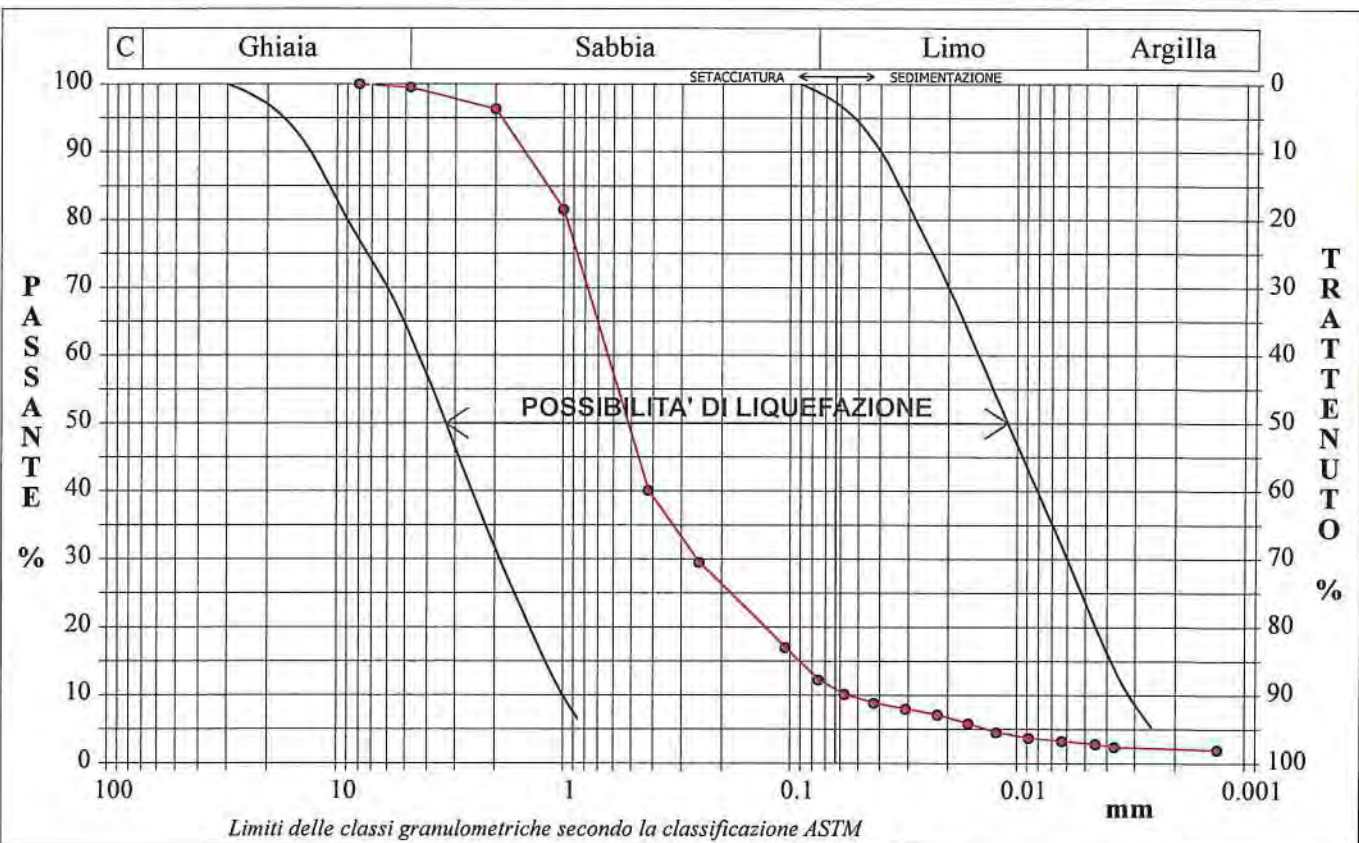
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1018/g/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m 25.50-26.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 73

Ghiaia	0.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96.3 %	D10	0.05603 mm
Sabbia	87.3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	40.1 %	D30	0.25647 mm
Limo	9.2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	12.2 %	D50	0.51706 mm
Argilla	3.0 %			D60	0.63748 mm
Coefficiente di uniformità		11.38	Coefficiente di curvatura		1.84
				D90	1.48844 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8.0000	100.00	0.2500	29.48	0.0307	7.97	0.0063	3.26		
4.7500	99.52	0.1050	16.97	0.0223	7.12	0.0045	2.83		
2.0000	96.31	0.0750	12.23	0.0163	5.83	0.0037	2.40		
1.0000	81.50	0.0576	10.12	0.0123	4.54	0.0013	1.97		
0.4200	40.07	0.0424	8.83	0.0088	3.69				

SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.



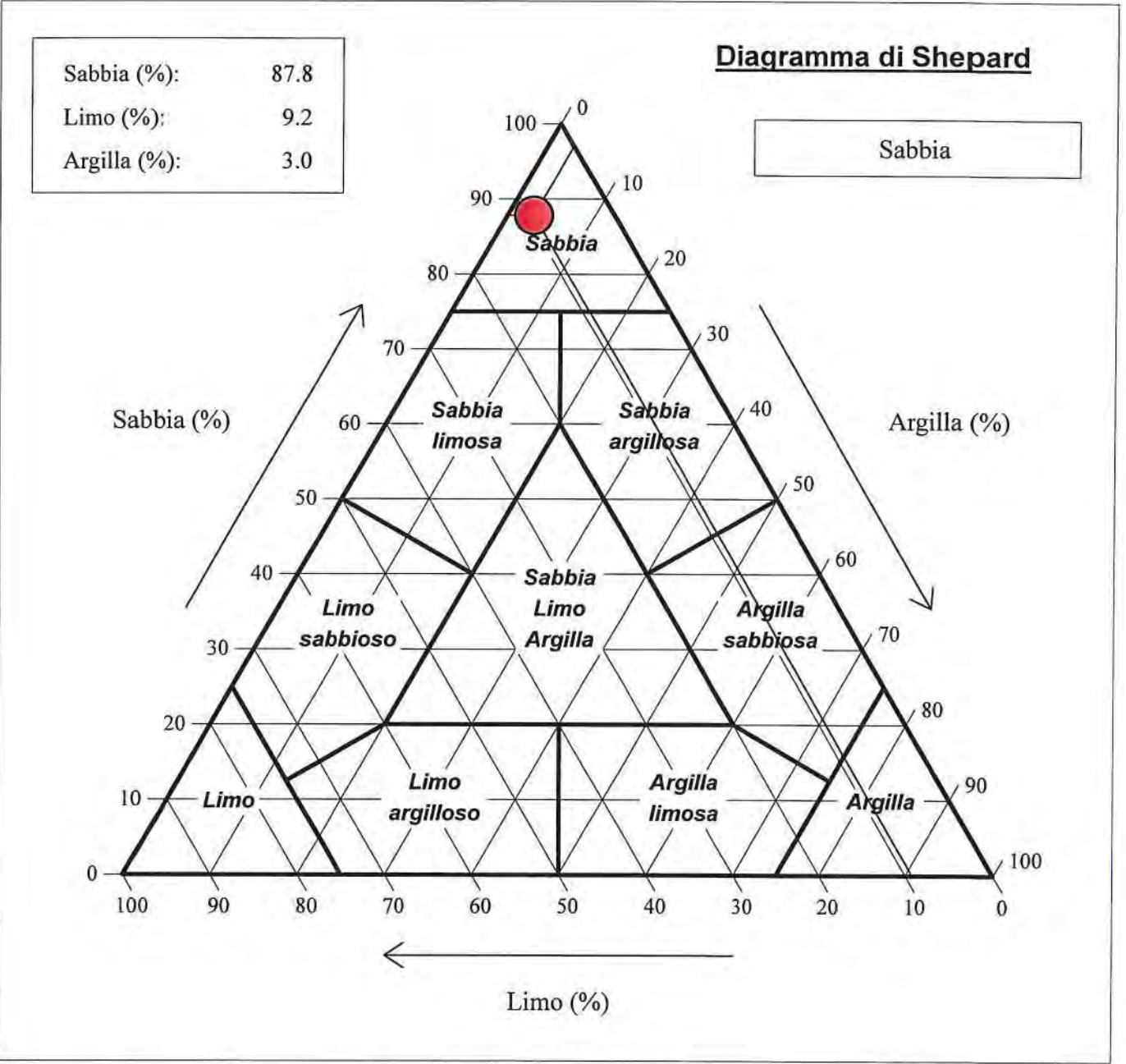
GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
DI LABORATORIO

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1018/g/20	Allegato I	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m	25.50-26.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422 ASTM D 421



SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DIRETTORE
 DEL LABORATORIO

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1018/u/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 15/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m	25.50-26.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 23.2 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1018/ps/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m 25.50-26.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.2 kN/m³**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.1 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1015/lc/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 12/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m	25,50-26,00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

Limite di liquidità	30.1 %
Limite di plasticità	25.4 %
Indice di plasticità	4.7 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	14	21	30	Umidità (%)	25.4	25.3
Umidità (%)	31.9	30.8	29.4	Umidità media	25.4	



SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

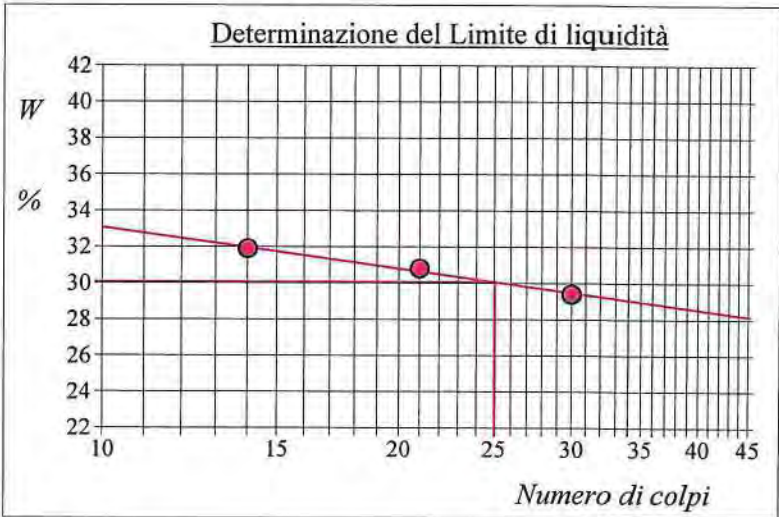
CERTIFICATO DI PROVA N°: 1015/lc/20	Allegato I	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 12/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 14/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m 25.50-26.00

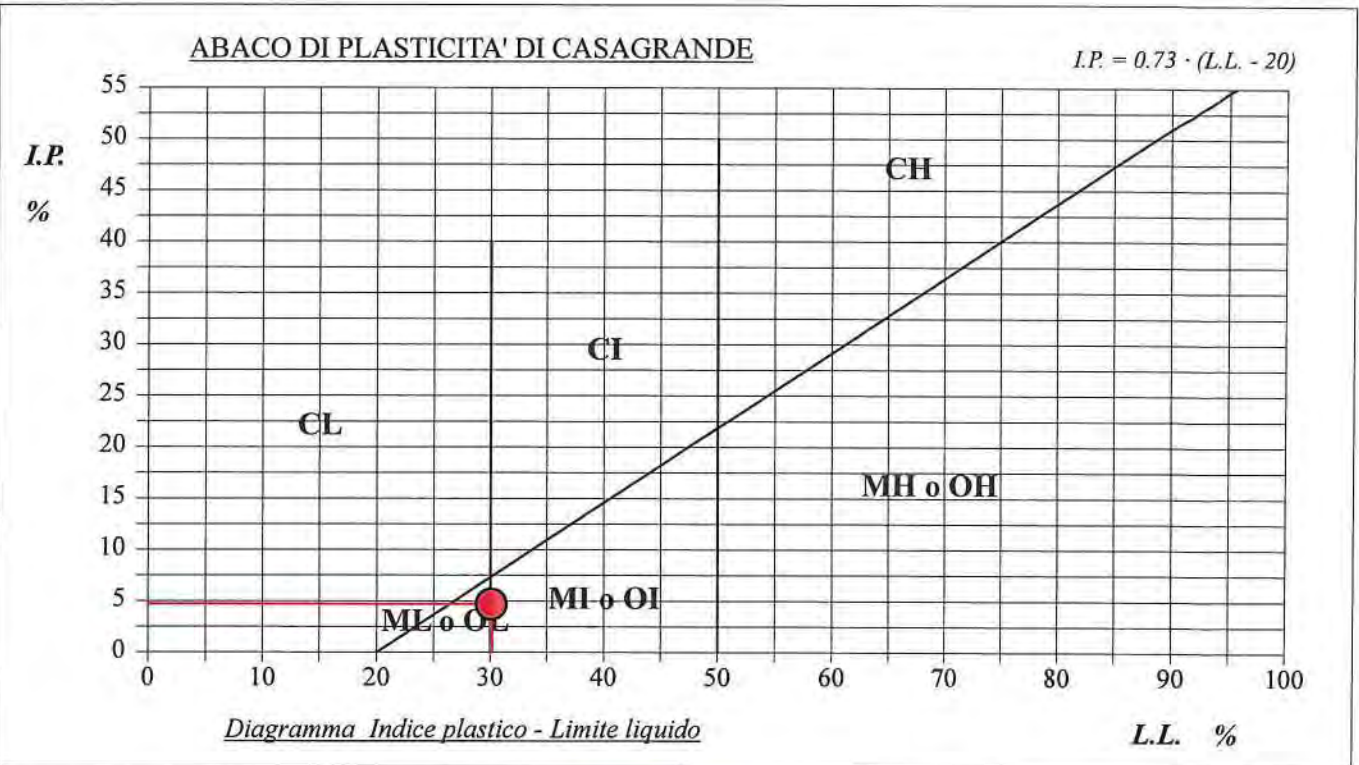
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

Limite di liquidità	30.1	%
Limite di plasticità	25.4	%
Indice di plasticità	4.7	%
Indice di consistenza	1.48	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C6	PROFONDITA': m	25.50-26.00

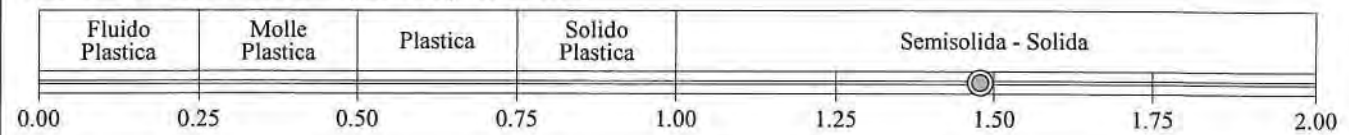
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Sabbia debolmente limosa
--------------------------	--------------------------

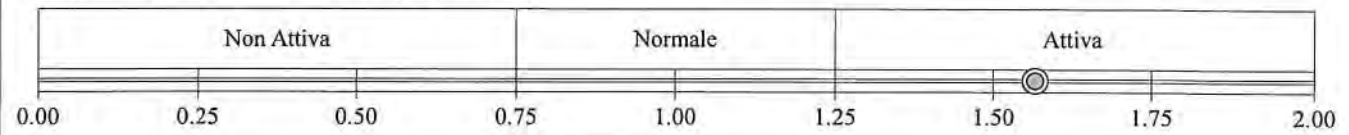
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità
------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

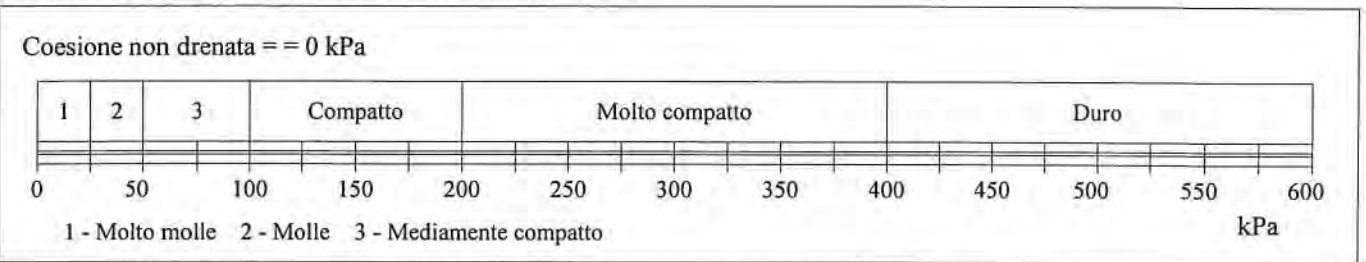
I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.48$



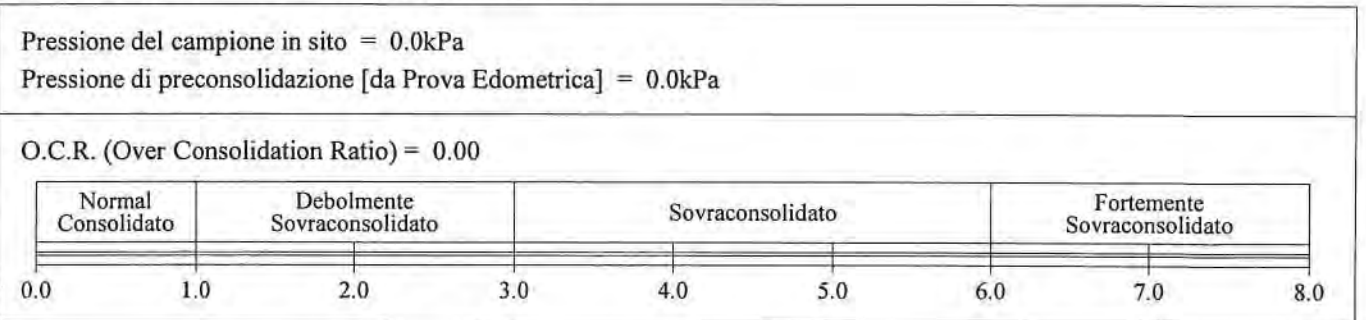
A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1.57



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE



SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE MARRONE CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1019/u/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 16/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C7	PROFONDITA': m 37.00-37.50	
<u>CONTENUTO D'ACQUA</u>			
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1			

Umidità media 1.2 %

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Blank space for additional notes or signatures.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1019/Mv/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 17/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C7	PROFONDITA': m 37.00-37.50

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma RACCOMANDAZIONI ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 2332.70 kg/m³



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DIRETTORE
 DI LABORATORIO

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1019/por/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 16/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C7	PROFONDITA': m 37.00-37.50

MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936:2007

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m ³	Massa volumica reale kg/m ³	Porosità aperta %	Porosità totale %
784.1	457.2	797.2	2301.6	2742.0	3.9	16.1

Massa volumica apparente (kg/m³):	2301.6
Massa volumica reale (kg/m³):	2742.0
Porosità aperta (%):	3.9
Porosità totale (%):	16.1

Massa volumica reale determinata con Picnometro



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C8	PROFONDITA': m 44.50 - 45.00

MODULO RIASSUNTIVO

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Umidità media (%):	1.6
---------------------------	------------

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Peso di volume (kg/m³):	2393.34
-------------------------------------------	----------------

MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'

Massa volumica apparente (kg/m³):	2360.6
Massa volumica reale (kg/m³):	2731.3
Porosità aperta (%):	7.0
Porosità totale (%):	13.6

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Resistenza a compressione (MPa):	40.80
-----------------------------------------	--------------

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1020/u/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 16/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 16/09/20
COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C8	PROFONDITA': m 44.50 - 45.00
CONTENUTO D'ACQUA		
Modalità di prova: Norma UNI EN ISO 17892-1		

Umidità media 1.6 %

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia



Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1020/Mv/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 17/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C8	PROFONDITA': m 44.50 - 45.00	

MASSA VOLUMICA NATURALE

Modalità di prova: Norma RACCOMANDAZIONI ISRM

Peso di volume allo stato naturale = 2393.34 kg/m³



Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia



Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1020/por/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 16/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C8	PROFONDITA': m 44.50 - 45.00

MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936:2007

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m ³	Massa volumica reale kg/m ³	Porosità aperta %	Porosità totale %
715.5	434.1	736.6	2360.6	2731.3	7.0	13.6

Massa volumica apparente (kg/m³):	2360.6
Massa volumica reale (kg/m³):	2731.3
Porosità aperta (%):	7.0
Porosità totale (%):	13.6

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Area reserved for signature and stamp.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1020/cs/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 17/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA		
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.		
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C8	PROFONDITA': m 44.50 - 45.00

PROVA DI COMPRESIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma RACCOMANDAZIONI ISRM

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0.50
Altezza (cm):	10.20
Diametro (cm):	8.10
Sezione (cm²):	51.53
Peso di volume (g/cm³):	2.39
Resistenza a compressione (MPa):	40.80

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2018

GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
DI LABORATORIO

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C9	PROFONDITA': m	49.50-50.00

MODULO RIASSUNTIVO

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Umidità media (%):	1.5
---------------------------	-----

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Peso di volume (kg/m³):	2412.96
-------------------------------------------	---------

MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'

Massa volumica apparente (kg/m³):	2361.1
Massa volumica reale (kg/m³):	2744.6
Porosità aperta (%):	6.4
Porosità totale (%):	14.0

PROVA DI COMPRESSIONE UNIASSIALE

Resistenza a compressione (MPa):	50.10
-----------------------------------------	-------

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1021/u/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 16/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C9	PROFONDITA': m	49.50-50.00

CONTENUTO D'ACQUA

Modalità di prova: Norma UNI EN ISO 17892-1

Umidità media 1.5 %

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Blank space for additional notes or signatures.



Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia



Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1021/Mv/20	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 15/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20		Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 16/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C9	PROFONDITA': m	49.50-50.00
MASSA VOLUMICA NATURALE			
Modalità di prova: Norma RACCOMANDAZIONI ISRM			

Peso di volume allo stato naturale = 2412.96 kg/m³



CERTIFICATO DI PROVA N°: 1021/por/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 16/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 17/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C9	PROFONDITA': m	49.50-50.00

MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE - POROSITA'

Modalità di prova: Norma UNI EN 1936:2007

Massa provino essiccato g	Massa provino immerso g	Massa provino saturo g	Massa volumica apparente kg/m ³	Massa volumica reale kg/m ³	Porosità aperta %	Porosità totale %
1285.6	776.8	1320.2	2361.1	2744.6	6.4	14.0

Massa volumica apparente (kg/m³):	2361.1
Massa volumica reale (kg/m³):	2744.6
Porosità aperta (%):	6.4
Porosità totale (%):	14.0

Massa volumica reale determinata con Picnometro

Area reserved for signatures and stamps.



GEOPROVE S.R.L.
 DIRETTORE DEL LABORATORIO
 Dott. Marcello De Donatis
 DI LABORATORIO

CERTIFICATO DI PROVA N°: 1021/cs/20 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/09/20	Inizio analisi: 15/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 07/09/20	Apertura campione: 15/09/20	Fine analisi: 16/09/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA			
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEL NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO.			
SONDAGGIO: S14	CAMPIONE: C9	PROFONDITA': m	49.50-50.00

PROVA DI COMPRESIONE UNIASSIALE

Modalità di prova: Norma RACCOMANDAZIONI ISRM

Provino n°:	1
Velocità di deformazione (MPa/sec):	0.50
Altezza (cm):	10.53
Diametro (cm):	8.10
Sezione (cm²):	51.53
Peso di volume (g/cm³):	2.36
Resistenza a compressione (MPa):	50.10