



Committente

tecnic

Progetto definitivo

RUOTI ENERGIA S.r.l.
Piazza del Grano 3
I-39100 Bolzano (BZ)

committente

Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio denominato "Mandra Moretta" e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Ruoti, Avigliano, Potenza, Pietragalla, Cancellara e Vaglio Basilicata (PZ)

progetto

contenuto Addendum Relazione Geologica e Idrogeologica

redatto	modificato	scala	elaborato n.	
	a		PD-R.6.2	
controllato	b			
adc	28.09.23	c		
pagine	6	n. progetto	11-213	\Desktop\PD-R.6.2_addendum_01.docx



Studio di Geologia e GeolIngegneria
Dott. Geol. Antonio De Carlo

Dott. Geol. Antonio De Carlo
Via del Seminario 35 – 85100 Potenza (PZ)
tel. +39 0971 180 0373
studiogeopotenza@libero.it



BETTIOL ING. LINO SRL
Società di Ingegneria

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)
S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)
Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273
E-mail: bettiolinglinosrl@legalmail.it

patscheiderpartner

E N G I N E E R S

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.
i-39024 mals/malles (bz) - glurnserstraße 5/k via glorenza
i-39100 bozen/bolzano - negrellistraße 13/c via negrelli
a-6130 schwaz - mindelheimerstraße 6
tel. +39 0473 83 05 05 – fax +39 0473 83 53 01
info@ipp.bz.it – www.patscheiderpartner.it

Indice

1. Introduzione	2
1.1 Committente	2
1.2 Progettisti incaricati	2
2. Oggetto di studio	4
Allegati	5

1. Introduzione

1.1 Committente

RUOTI ENERGIA S.r.l.

Piazza del Grano 3

I-39100 Bolzano (BZ)

1.2 Progettisti incaricati

Coordinatore di progetto:

Dr. Ing. Walter Gostner

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

Opere civili ed idrauliche

Ingegneri Patscheider & Partner Srl

Via Glorencia 5/K

39024 Malles (BZ)

Responsabile opere idrauliche:

Responsabile opere civili:

Coordinamento interno:

Progettisti:

Via Negrelli 13/C

39100 Bolzano (BZ)

Dr. Ing. Walter Gostner

Dr. Ing. Ronald Patscheider

Dr. Ing. Corrado Lucarelli

Dr. Ing. Marco Demattè

MSc ETH Alex Balzarini

Dr. For. Giulia Bisoffi

Tecn. Alexander Gambetta

Geom. Marion Stecher

Geom. Stefania Fontanella

Per. Agr. Luciano Fiozzi

Geologia e geotecnica

Consulenti specialistici:

Dr. Geol. Antonio De Carlo

Studio di Geologia e Geoingegneria

Via del Seminario 35

85100 Potenza (PZ)

Archeologia

Consulenti specialistici:

Dr.ssa Miriam Susini

Via San Luca 5

85100 Potenza (PZ)

Acustica

Consulenti specialistici:

Dr. Ing. Filippo Continisio

Acusticambiente

Via Marecchia 40

70022 Altamura (BA)

Biologia, botanica, pedo-agronomia

Consulenti specialistici:

Dr.ssa Antonella Pellegrino

Dr. PhD. Applied Biology, Environmental Advisor

Via Gran Bretagna 37

81055 S. Maria C. V. (CE)

<https://www.ingesp.it>

Opere elettriche – Impianto Utenza per la Connessione

Progettista e consulente specialista:

Bettiol Ing. Lino S.r.l.

Dr.ssa Ing. Giulia Bettiol

Società di Ingegneria

Via G. Marconi 7

I-31027 Spresiano (TV)

Inserimento paesaggistico delle opere di impianto e di utenza

Consulenti:

Architettura Energia Paesaggio

Dr. Arch. Daniela Moderini

Dr. Arch. Giovanni Selano

Santa Croce 1387

I-30135 Venezia (VE)

2. Oggetto di studio

Allo scopo di acquisire ulteriori informazioni litostratigrafiche, geotecniche ed idrogeologiche dell'area del bacino di valle, nei mesi di luglio/agosto 2023 è stata eseguita una nuova campagna di indagini geognostiche costituita da n° 7 sondaggi a carotaggio denominati con le sigle S1, S2, S3, S3A, S3Abis, S4 e S4A.

Più in dettaglio, il sondaggio denominato S1, spinto fino alla profondità di 100 m dal p.c., è stato eseguito in sinistra idraulica della Fiumara di Ruoti, in corrispondenza dell'area in cui sarà realizzata l'opera che ospiterà la centrale a pompaggio, mentre i restanti sondaggi, spinti a profondità variabile tra i 10 e i 20 m, sono stati realizzati in destra idraulica della stessa fiumara, sul versante di sponda del futuro bacino di valle.



Figura 1 Localizzazione dei siti di indagine

Le informazioni ricavate dall'analisi delle carote estratte durante la perforazione dei sondaggi hanno confermato l'assetto litostratigrafico già ricostruito durante le precedenti campagne geognostiche oltre alle buone caratteristiche litotecniche dei terreni in affioramento, correlabili con la morfologia dei versanti di sponda stessi che, in grande, infatti nonostante le pendenze elevate, non presentano segni morfoevolutivi che facciano pensare a movimenti gravitativi in atto o in preparazione.

Durante la campagna di sondaggi geognostici sono stati prelevati anche n°11 campioni di terreno indisturbati sottoposti ad analisi e prove geotecniche di laboratorio presso la Laborgeo

srl di Matera. Anche quest'ultime analisi, nonostante le oggettive difficoltà di campionamento incontrate che ne hanno comunque condizionato/disturbato la qualità del prelievo, hanno confermato che trattasi di litotipi geotecnicamente competenti.

Si riportano in allegato alla presente sia le stratigrafie che i certificati delle analisi e prove geotecniche di laboratorio.

Bolzano, Malles, Roma, Potenza li 28.09.2023

Il Tecnico
Dr. Geol. Antonio De Carlo



Allegati



GeoService

Servizi Geologici

GEOFISICA, GEOELETTRICA, GEOTECNICA E PENETROMETRIA

LUCERA (FG)

Via Kennedy 36

tel. & fax. 0881 500025

tel. cell. 328/7178199

**INDAGINI IN SITO E DI LABORATORIO
PROGETTO REALIZZAZIONE DIGA
NEL COMUNE DI RUOTI (PZ)**

**SONDAGGI GOGNOSTICI
S1-S2-S3 -S4**

Il Responsabile Tecnico

Dott. S. Finamore

LUCERA, LUGLIO/AGOSTO 2023

IL COMMITTENTE

RUOTI ENERGIA S.R.L.

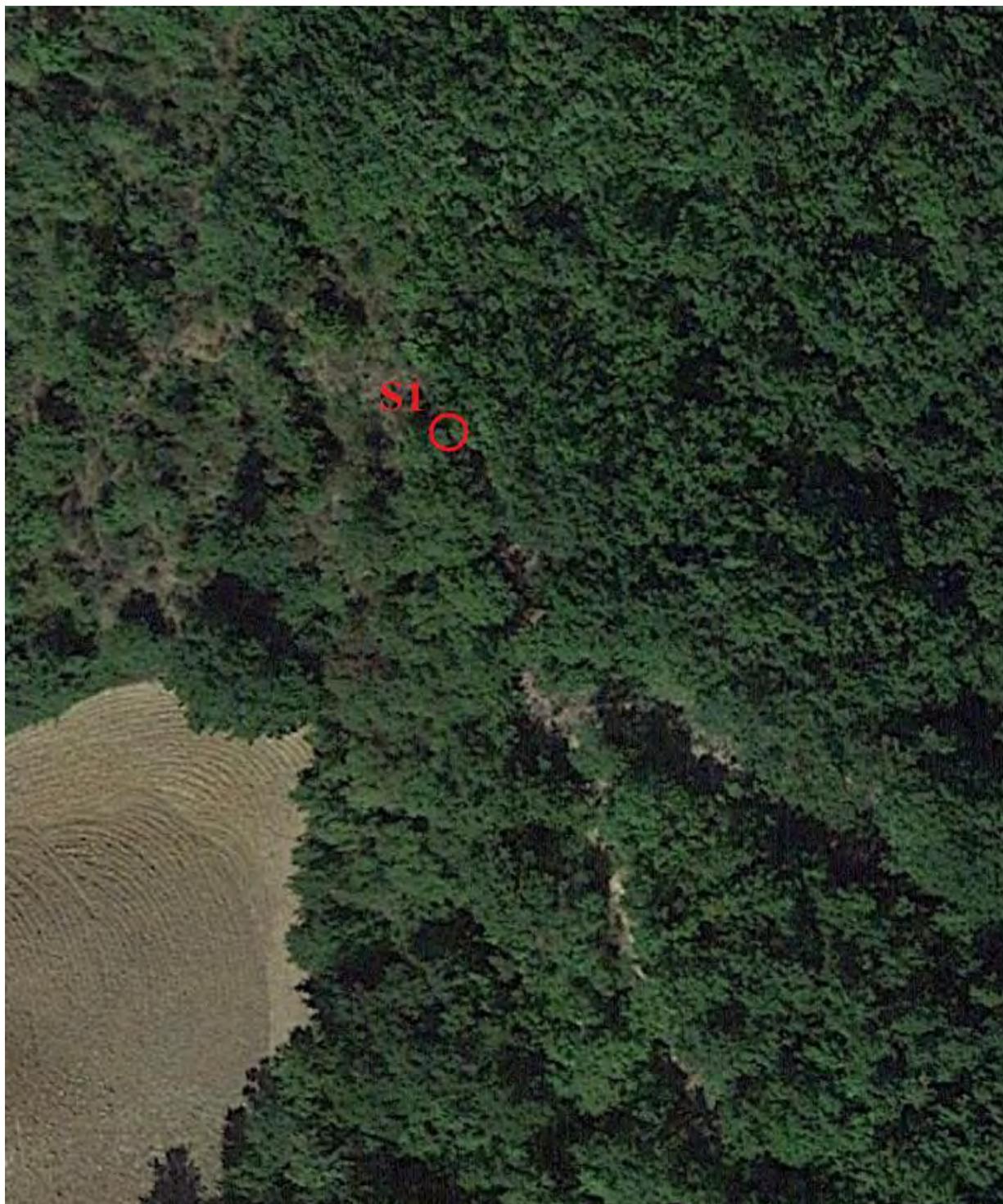
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

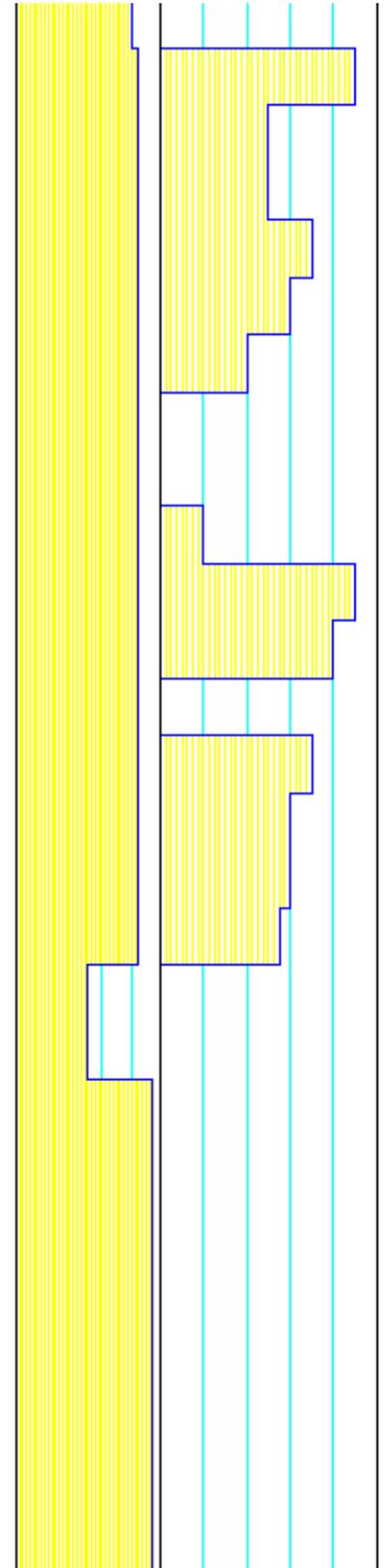
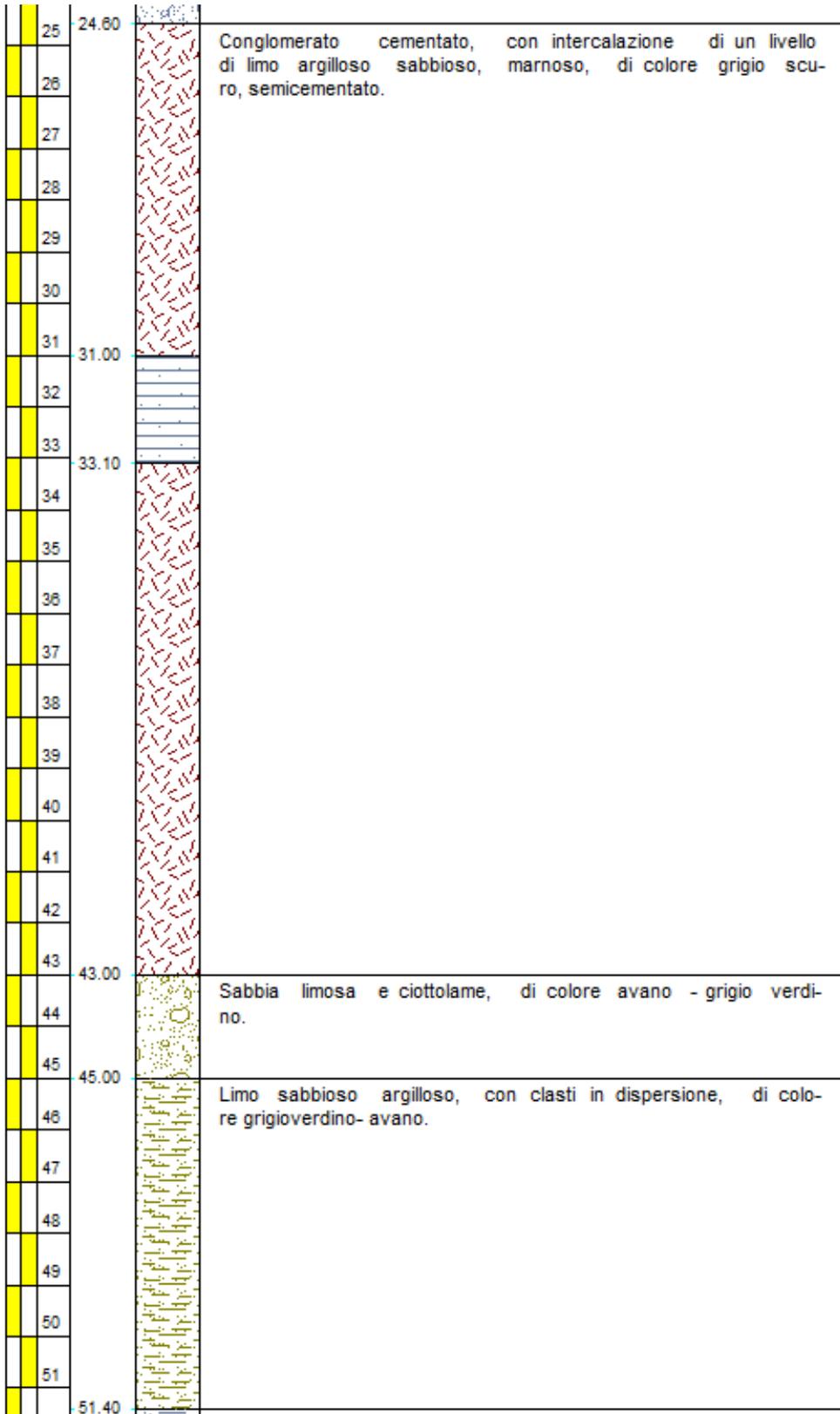
SONDAGGI GEOGNOSTICI

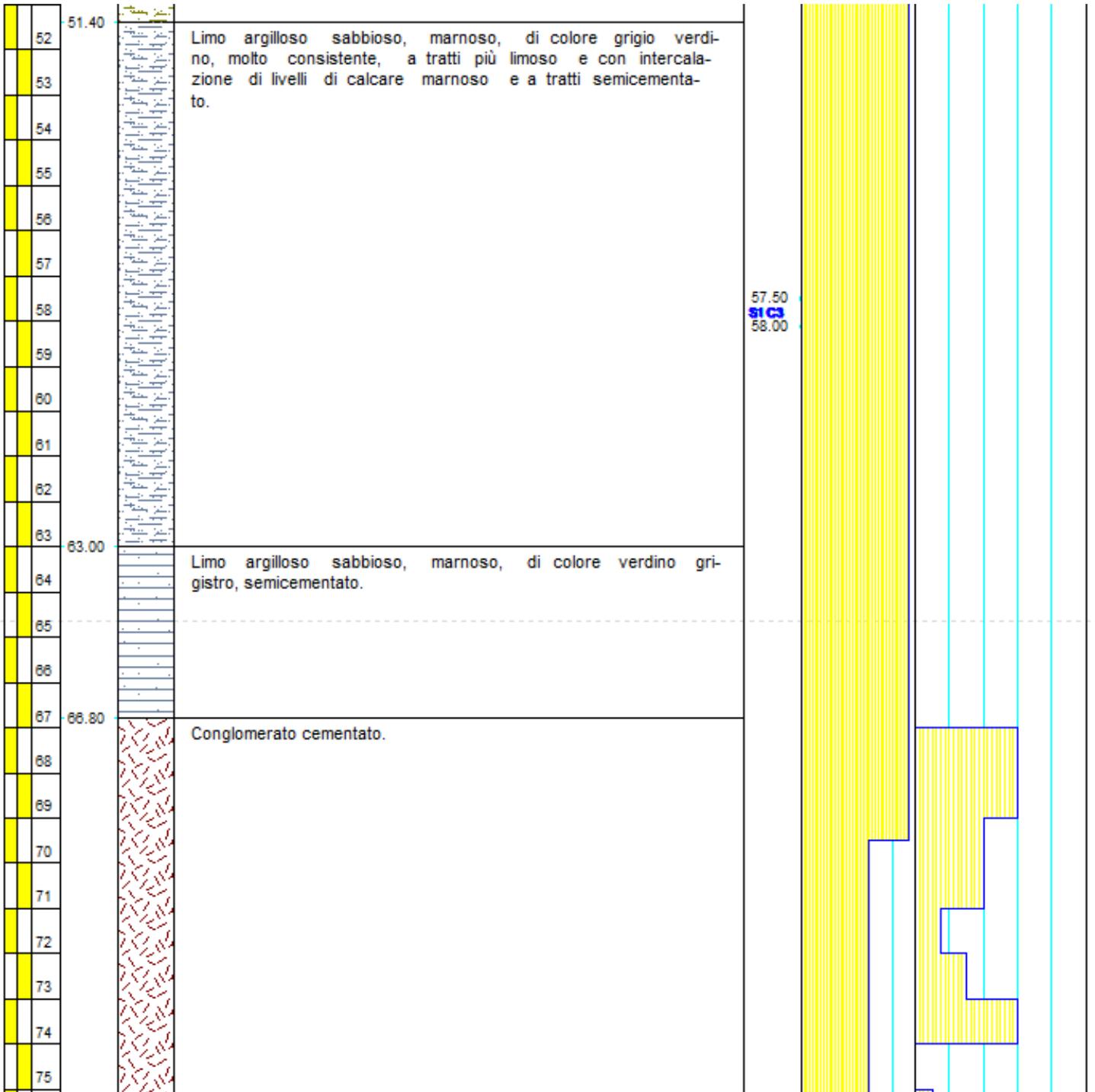
Per il Sondaggio S1 la perforazione è stata eseguita con una sonda cingolata CMV MP4F, a carotaggio continuo, con un carotiere semplice del diametro di 101 mm, uso di camicie di rivestimento $\varnothing = 127$ mm.

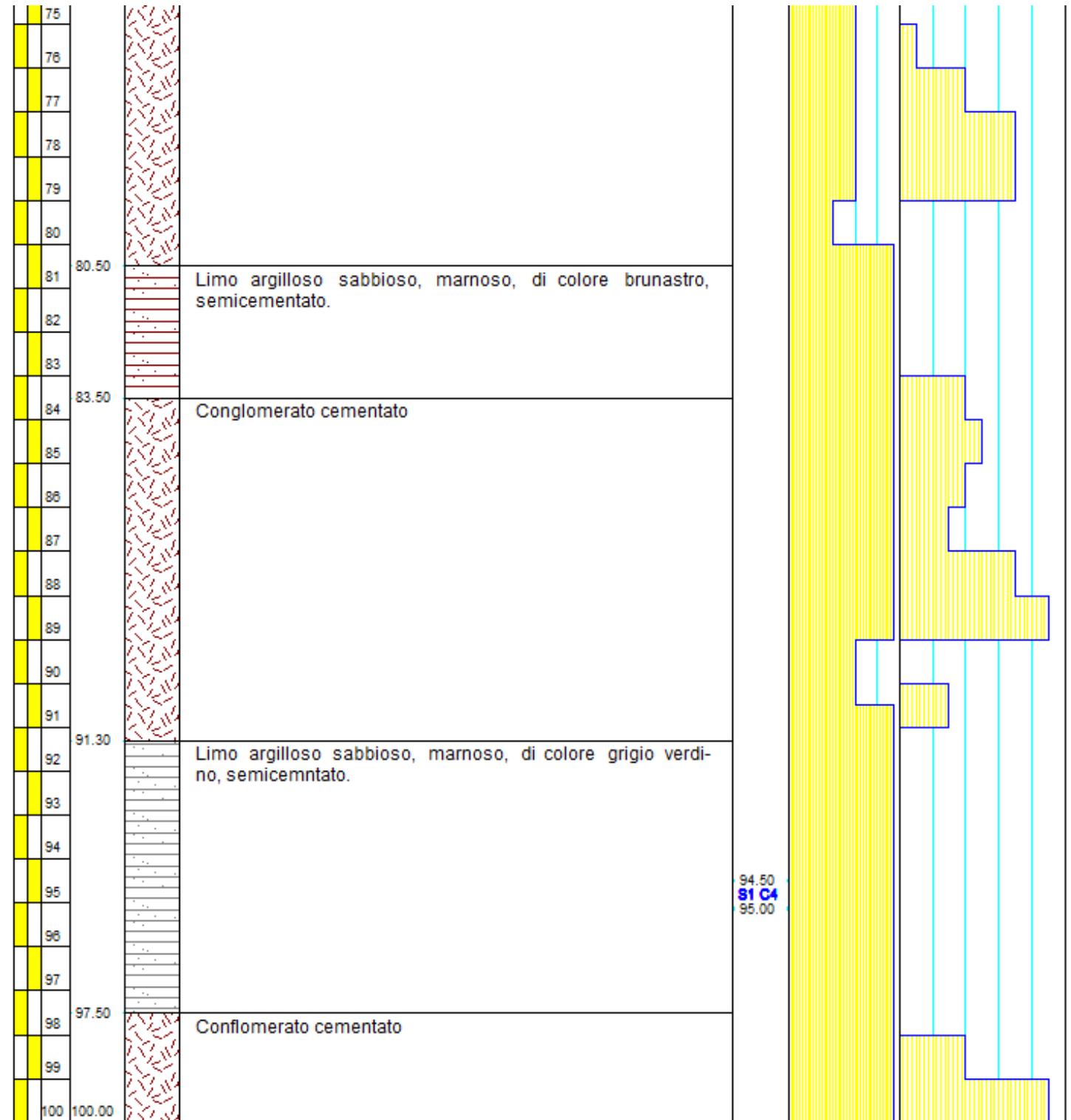
Per i Sondaggi S2, S3 e Sa le perforazioni sono state eseguite con una sonda cingolata CASAGRANDE C6, a carotaggio continuo, con un carotiere semplice del diametro di 101 mm, uso di camicie di rivestimento $\varnothing = 127$ mm.

PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI

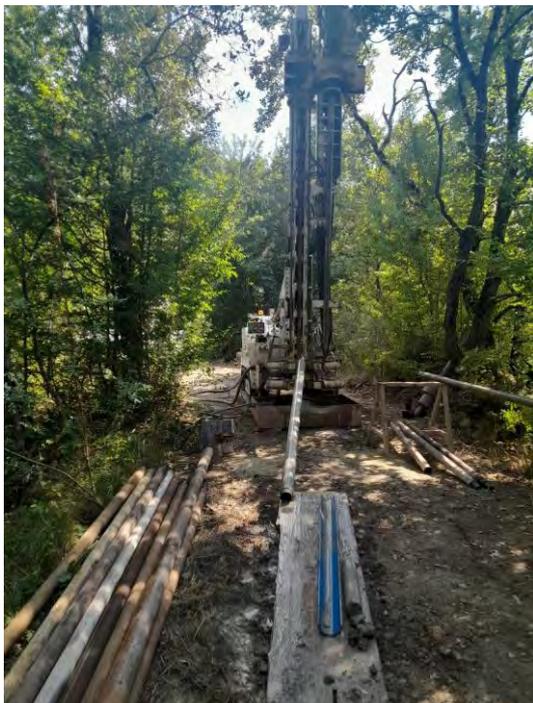








Sondaggio Geognostico S1



Sondaggio S1



S1 0.00-5.00 m



S1 5.00-10.00 m



S1 10.00-15.00 m



S1 15.00-20.00 m



S1 20.00-25.00 m



S1 25.00-30.00 m



S1 30.00-35.00 m



S1 35.00-40.00 m



S1 40.00-45.00 m



S1 45.00-50.00 m



S1 50.00-55.00 m



S1 55.00-60.00 m



S1 60.00-65.00 m



S1 65.00-70.00 m



S1 70.00-75.00 m



S1 75.00-80.00 m



S1 80.00-85.00 m



S1 85.00-90.00 m

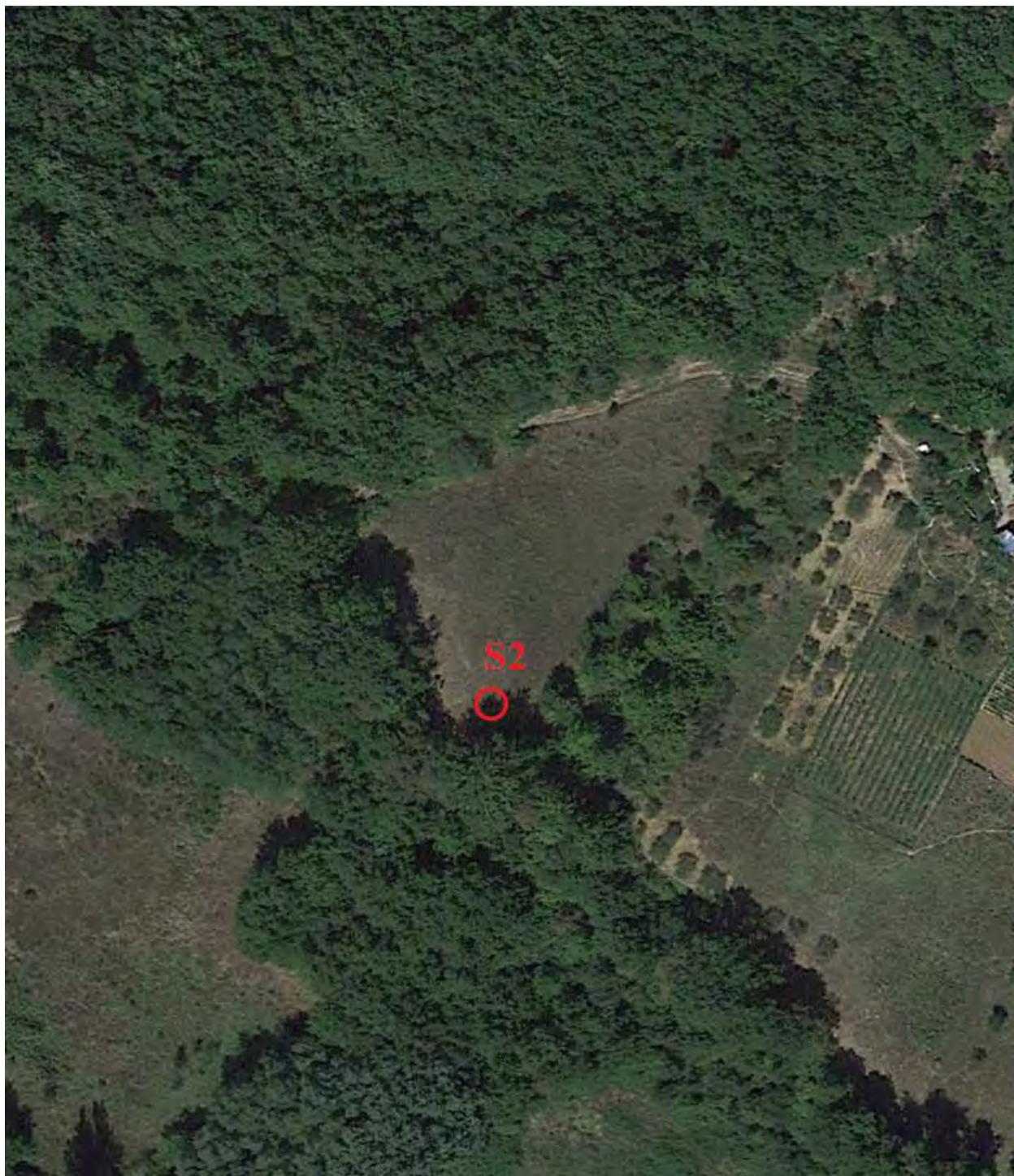


S1 90.00-95.00 m



S1 95.00-100.00 m

PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI



Committente	Ruoti Energia S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Diga	S2	
Località	Ruoti (PZ)	Il geologo	
Data Inizio	29/07/2023	Data Fine	31/07/2023
Dott. S. Finamore			

Scala 1:150	Profondita'	Stratigrafia	Falda	Descrizione	Campioni	Carotaggio
1	1.00			Coltre superficiale humificata di natura sabbiosa, avano grigiastrea.		
2				Sabbia fine e media, limosa, avano rossiccia-brunastra.		
3	2.50			Sabbia medio-fine, limosa, con intercalazione di calcare marnoso, variamente dtrtificato e fratturato.		
4						
5	5.00			Sabbia media e fine, debolmente limosa, di colore avano giallastra scura, con intercalazione di livelli arenacei (spessore da 5 a 15 cm)		
6						
7						
8					7.50	
9					S2 C1	
10	10.00			Sabbia fine e media, limoso argillosa, di colore grigio verde olivastra, con clasti calcarenitici e calcareo marnosi in dispersione.	8.00	
11						
12	11.90			Roccia , calcareo marnosa, di colore grigio scuro, intensamente fratturata .		
13			13.15			
14						
15						
16						
17	17.10			Limo argilloso sabbioso fine, marnoso, di colore grigio scuro, con microdetrito e livello di calcare marnoso, variamente fratturato, nella parte alta. sempre più marnoso e tenace verso il basso.		
18						
19						
20						
21					20.50	
22					S2 C2	
23					21.00	
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30	30.00					

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio Geognostico S2



Sondaggio S2



S2 0.00-5.00 m



S2 5.00-10.00 m



S2 10.00-15.00 m



S2 15.00-20.00 m



S 2 20.00-25.00 m



S2 25.00-30.00 m

PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI



Committente	Ruoti Energia S.r.l.		SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Diga		S3	
Località	Ruoti (PZ)			
Data Inizio	12/07/2023	Data Fine	12/07/2023	
			Il geologo Dott. S. Finamore	

Scala 1:150	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio
					20 40 60 80
	1		Sabbia fine limosa, di colore avano marroncino, mediamente consistente/addensata e plastica, humificata nella parte alta, talora con sporadici ciottoli in dispersione.		
	2			1.50 S3 C1	
	3			2.00	
	4				
	5				
	6				
	7	6.80			
	8	7.70	Sabbia fine-limosa, di colore avano giallastro scuro, con abbondanti clasti in dispersione, molto addensata/consistente.		
	9	8.00	Ciottolame di colore grigio scuro.		
	10		Sabbia media e fine, debolmente limosa, di colore grigioverdino-avano giallastro-marroncino, alternata a livelli limoso sabbiosi, con intercalazione di ciottoli calcarenitici.	9.50 S3 C2	
	11			10.00	
	12	11.50	Limo argilloso, di colore verde olivastro, molto consistente.		
	13				
	14	13.10	Limo argillosos-sabbioso, marnoso, di colore grigio scuro, fittamente scagliattata, molto consistente, con livelletti sabbiosi intercalati. Sempre più marnoso e tanace con la profondità.		
	15				
	16				
	17				
	18			16.50 S3 C3	
	19			17.00	
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30	30.00			

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio Geognostico S3



Sondaggio S3



S3 0.00-5.00 m



S3 5.00-10.00 m



S3 10.00-15.00 m



S3 15.00-20.00 m



S3 20.00-25.00 m



S3 25.00-30.00 m

Committente	Ruoti Energia S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Diga	S3 A	
Località	Ruoti (PZ)		
Data Inizio	13/07/2023	Data Fine	13/07/2023
			Il geologo Dott. S. Finamore

Scala 1:50	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio
					20 40 60 80
1	1.20		Sabbia fine limosa, di colore avano marroncino, mediamente consistente/addensata e plastica, humificata nella parte alta, talora con sporadici ciottoli in dispersione. Intercalazione di livelli di ciottolame.		
2	2.00				
3					
4	3.80				
	4.50		Sabbia media e fine, debolmente limosa, di colore grigio verdino-avano giallastro con abbondante ciottolame in dispersione.		
5					
6	6.00		Roccia Calcarea Marnosa.		
7	7.00				
8					
9					
10					

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio Geognostico S3A



Sondaggio S3A



S3A 0.00-5.00 m



S3A 5.00-6.00 m

Committente	Ruoti Energia S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Diga	S3 A bis	
Località	Ruoti (PZ)		
Data Inizio	13/07/2023	Data Fine	13/07/2023
		Il geologo Dott. S. Finamore	

Scala 1:50	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio
					20 40 60 80
	1		Sabbia fine limosa, di colore avano marroncino, mediamente consistente/addensata e plastica, humificata nella parte alta, talora con sporadici ciottoli in dispersione.		
	2				
	3				
	4				
	4.10 4.30		Livello Calcareo.		
	5		Sabbia media e fine, debolmente limosa, di colore grigio verdino-avano giallastro-marroncino, alternata a livelli limoso sabbiosi.		
	6				
	7				
	8				
	9				
	9.50				
	10 10.00		Limo argillosos-sabbioso, marnoso, di colore grigio scuro, fittamente scagliattata, molto consistente.		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio Geognostico S3Abis



Sondaggio S3Abis



S3Abis 0.00-5.00 m



S3Abis 5.00-10.00 m

PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI



Committente Ruoti Energia S.r.l.

SONDAGGIO FOGLIO

Cantiere Diga

S4

Località Ruoti (PZ)

Data Inizio 07/07/2023

Data Fine 10/07/2023

Il geologo
Dott. S. Finamore

Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio
					20 40 60 80
	1		Sabbia fine limosa, di colore avano marroncino, mediamente consistente- /addensata e plastica, humificata nella parte alta, talora con sporadici ciottoli in dispersione.		
	2				
	3	3.10		2.50 S4 C1 3.00	
	4		Sabbia media e fine, debolmente limosa, di colore grigioverdino-avano giallastro-marroncino, alternata a livelli limoso sabbiosi, con intercalazione di ciottoli calcarenitici.		
	5				
	6				
	7			6.00 S4 C2 6.50	
	8	7.90			
	9		Roccia , calcareo marnosa, di colore grigio scuro, intensamente fratturata .		
	10	9.00			
	11		Roccia calcarea calcareo marnosa, di colore grigio scuro, fittamente stratificata e fratturata, con intercalazione di livelli sabbioso argillosi e argilloso marnoso.		
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20	20.00			

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio Geognostico S4



Sondaggio S4



S4 0.00-5.00 m



S4 5.00-10.00 m



S4 10.00-15.00



S4 15.00-20.00 m

Committente Ruoti Energia S.r.l.

SONDAGGIO FOGLIO

Cantiere Diga

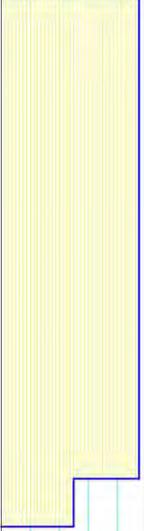
S4A

Località Ruoti (PZ)

Data Inizio 11/07/2023

Data Fine 11/07/2023

Il geologo
Dott. S. Finamore

Scala 1:150	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio
					20 40 60 80
1	2.90		Sabbia fine limosa, di colore avano marroncino, mediamente consistente- /addensata e plastica, humificata nella parte alta, talora con sporadici ciottoli in dispersione.		
2			Sabbia media e fine, debolmente limosa, di colore grigioverdino-avano gial- lastro-marroncino, alternata a livelli limoso sabbiosi, con intercalazione di ciottoli calcarenitici.		
3					
4					
5					
6					
7					
8	8.20		Limo argilloso-sabbioso, marnoso, grigio scuro, fittamente scagliettato, molto consistente.		
9					
10	10.00		Roccia calcarea calcareo marnosa, di colore grigio scuro, fittamente stratifi- cata e fratturata.		
11					
12	11.00				
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio Geognostico S4A



Sondaggio S4A



S4A 0.00-5.00 m



S4A 5.00-10.00 m



S4A 10.00-11.00



GEOFISICA, GEOELETTRICA, GEOTECNICA E PENETROMETRIA

LUCERA (FG)
Via Kennedy 36
tel. & fax. 0881 500025
tel. cell. 328/7178199

**INDAGINI IN SITO E DI LABORATORIO
PROGETTO REALIZZAZIONE DIGA
NEL COMUNE DI RUOTI (PZ)**

**ANALISI
GEOTECNICHE
DI
LABORATORIO**

Il Responsabile Tecnico

Dott. S. Finamore

LUCERA, SETTEMBRE 2023

IL COMMITTENTE

RUOTI ENERGIA S.R.L.



Laborgeo s.r.l.
Via Dei Mestieri n° 16 – 75100 MATERA
Tel. 0835.387641 - E-mail: laborgeo@tin.it

LABORGEO

UNI EN ISO 9001:2015

Art. 59 DPR 380/2001 – Circ. 7618/STC – C.S.L.P.

Decreto 0000073 del 09.04.2020 Settore "A" e "B"

Prove di laboratorio su Terre, Rocce e Aggregati

REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

Committente:
GEOSERVICE s.a.s
(per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

Verbale di accettazione n° 144T/2023 del 20.07.2023
Verbale di accettazione n° 163T/2023 del 16.08.2023
Verbale di accettazione n° 176T/2023 del 30.08.2023

Certificati emessi dal n° 4262T/2023 al n° 4296T/2023
Certificati emessi dal n° 4297T/2023 al n° 4310T/2023
Certificati emessi dal n° 4363T/2023 al n° 4390T/2023

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	11,6	%
Peso di volume	20,0	kN/m ³
Peso di volume secco	18,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,2	kN/m ³
Peso specifico	26,6	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,483	
Porosità	32,6	%
Grado di saturazione	65,2	%
Limite di liquidità	35,7	%
Limite di plasticità	23,1	%
Indice di plasticità	12,6	%
Indice di consistenza	1,91	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 9

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	11,8	%
Limo	42,0	%
Argilla	46,2	%
D 10		mm
D 50	0,006683	mm
D 60	0,012598	mm
D 90	0,088119	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 42	99,0	%
Passante set. 200	88,2	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res °	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• ' cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0 10 20 30 40 50			50	Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

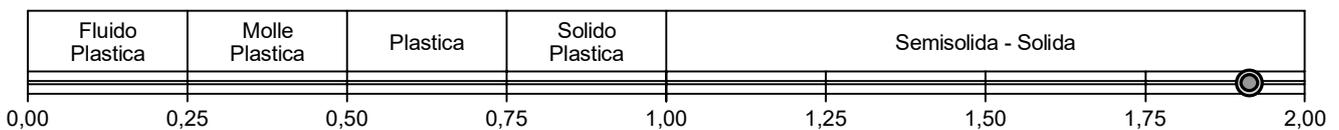
Argilla con limo sabbiosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

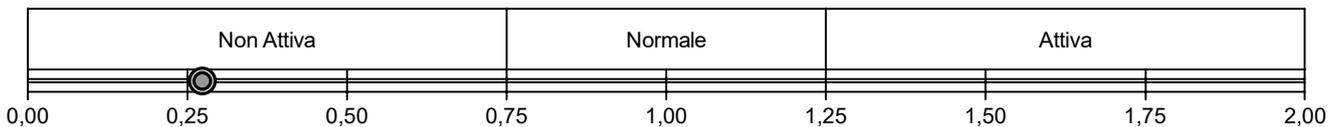
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,91$

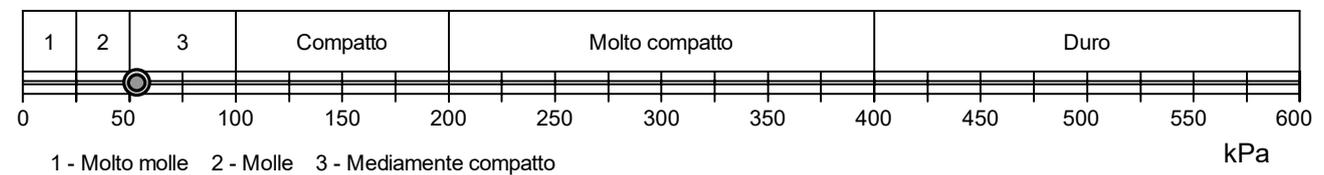


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,27



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coazione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 54 kPa

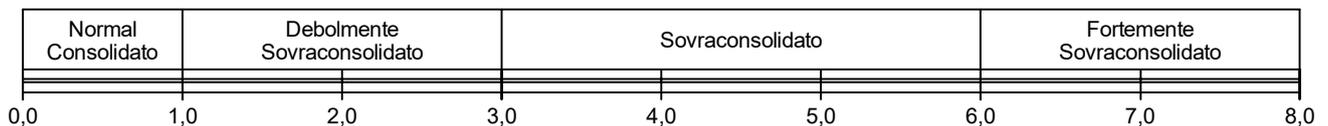


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04363	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	7.00 - 7.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 11,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04364	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.23		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 31/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20,0 kN/m³

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04365	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 13/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	7.00 - 7.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,6 kN/m³**

•_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,6 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04366	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

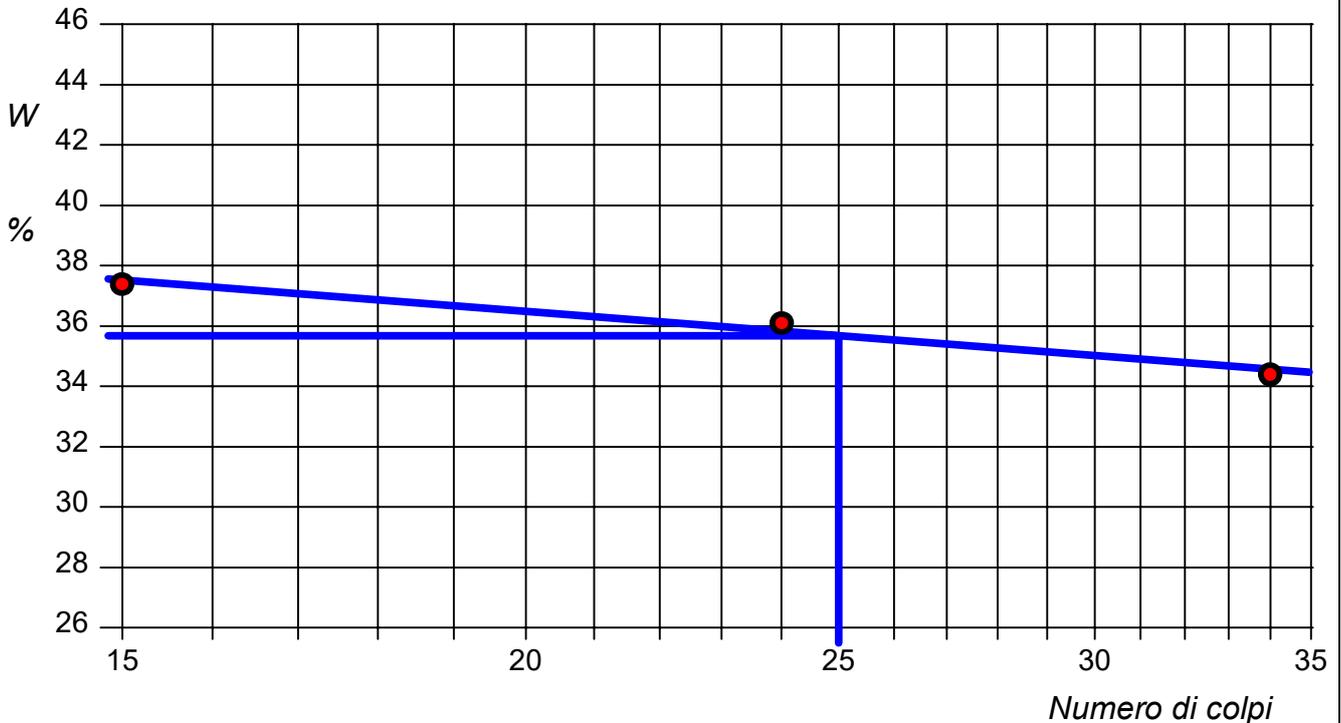
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	35,7 %
Limite di plasticità	23,1 %
Indice di plasticità	12,6 %

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	24	34		Umidità (%)	23,4	22,7
Umidità (%)	37,4	36,1	34,4		Umidità media	23,1	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

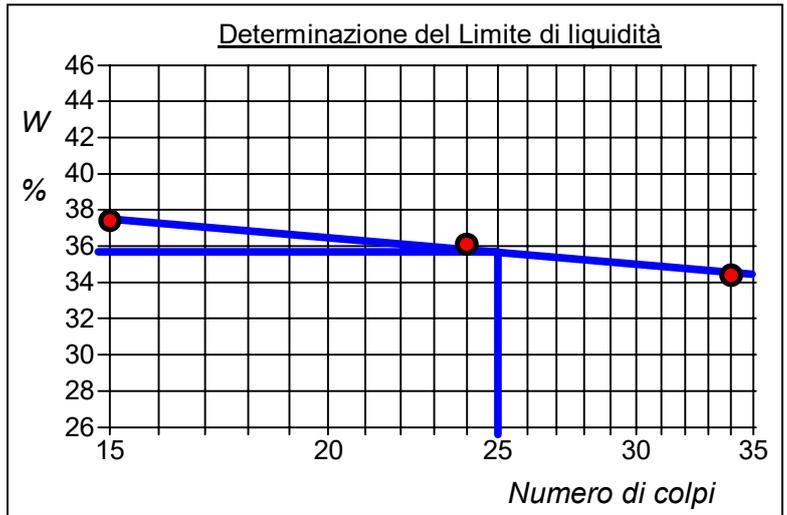
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04366	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

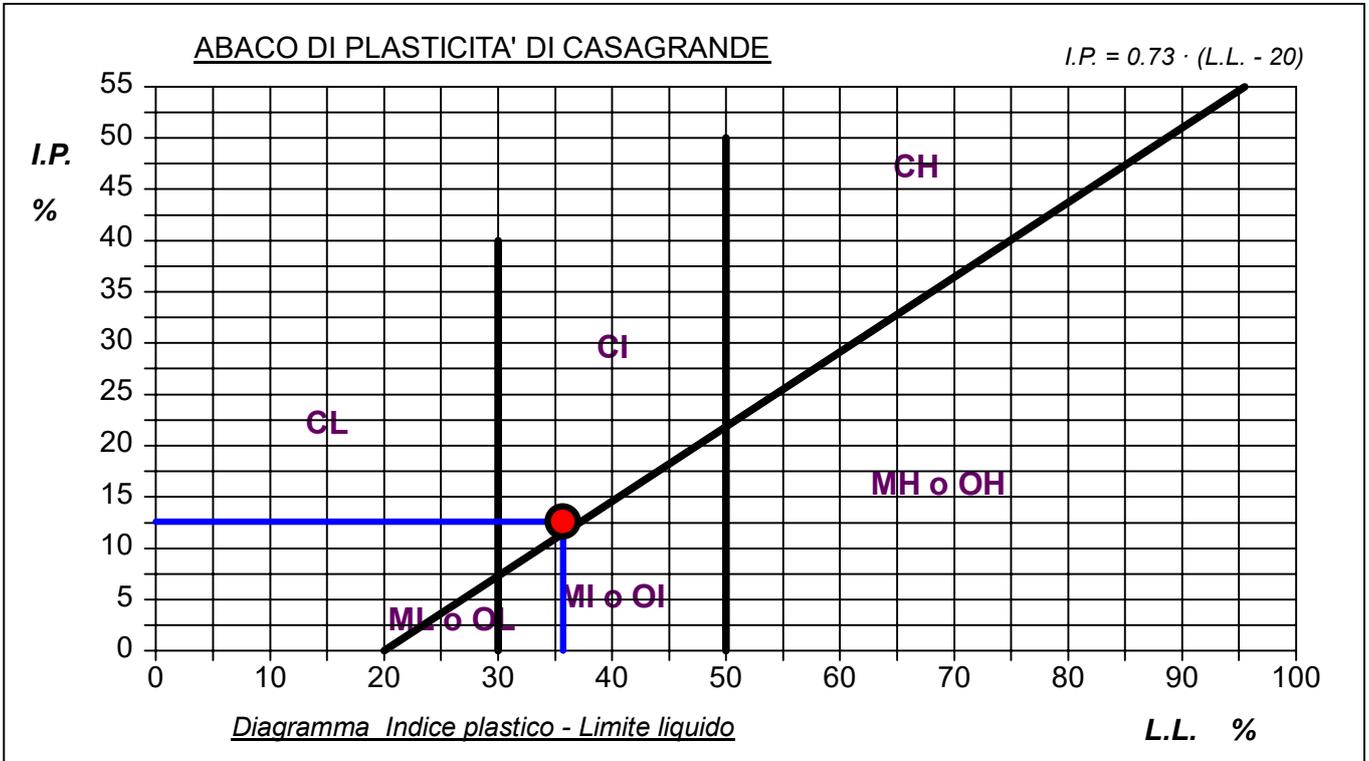
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	35,7	%
Limite di plasticità	23,1	%
Indice di plasticità	12,6	%
Indice di consistenza	1,91	
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



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

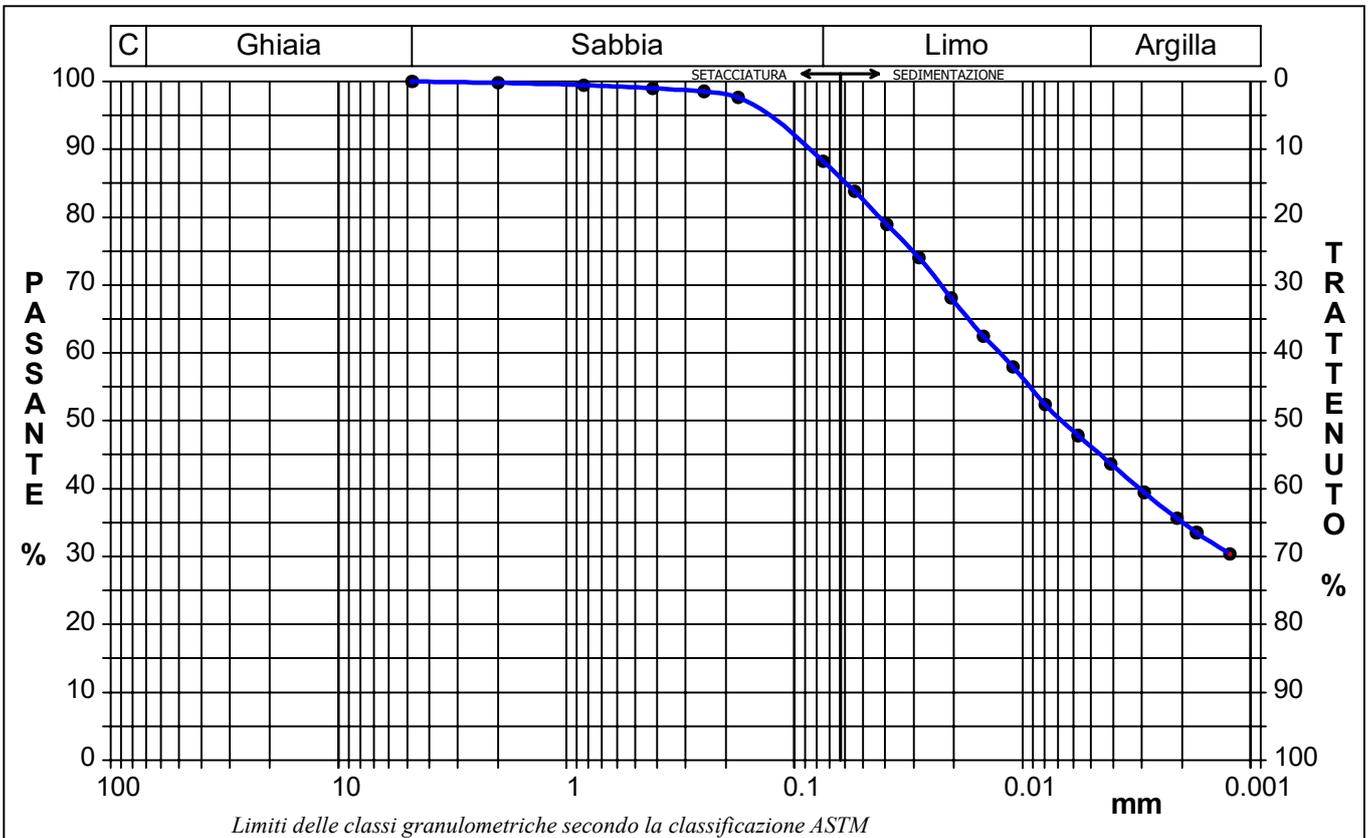
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04367	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D10	---	mm		
Sabbia	11,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,0 %	D30	---	mm		
Limo	42,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	88,2 %	D50	0,00668	mm		
Argilla	46,2 %			D60	0,01260	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,08812	mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	97,63	0,0206	68,08	0,0041	43,64		
2,0000	99,78	0,0750	88,24	0,0148	62,50	0,0029	39,45		
0,8410	99,44	0,0545	83,80	0,0110	57,96	0,0021	35,61		
0,4200	98,98	0,0393	78,91	0,0079	52,37	0,0017	33,52		
0,2500	98,53	0,0284	74,02	0,0057	47,83	0,0012	30,38		

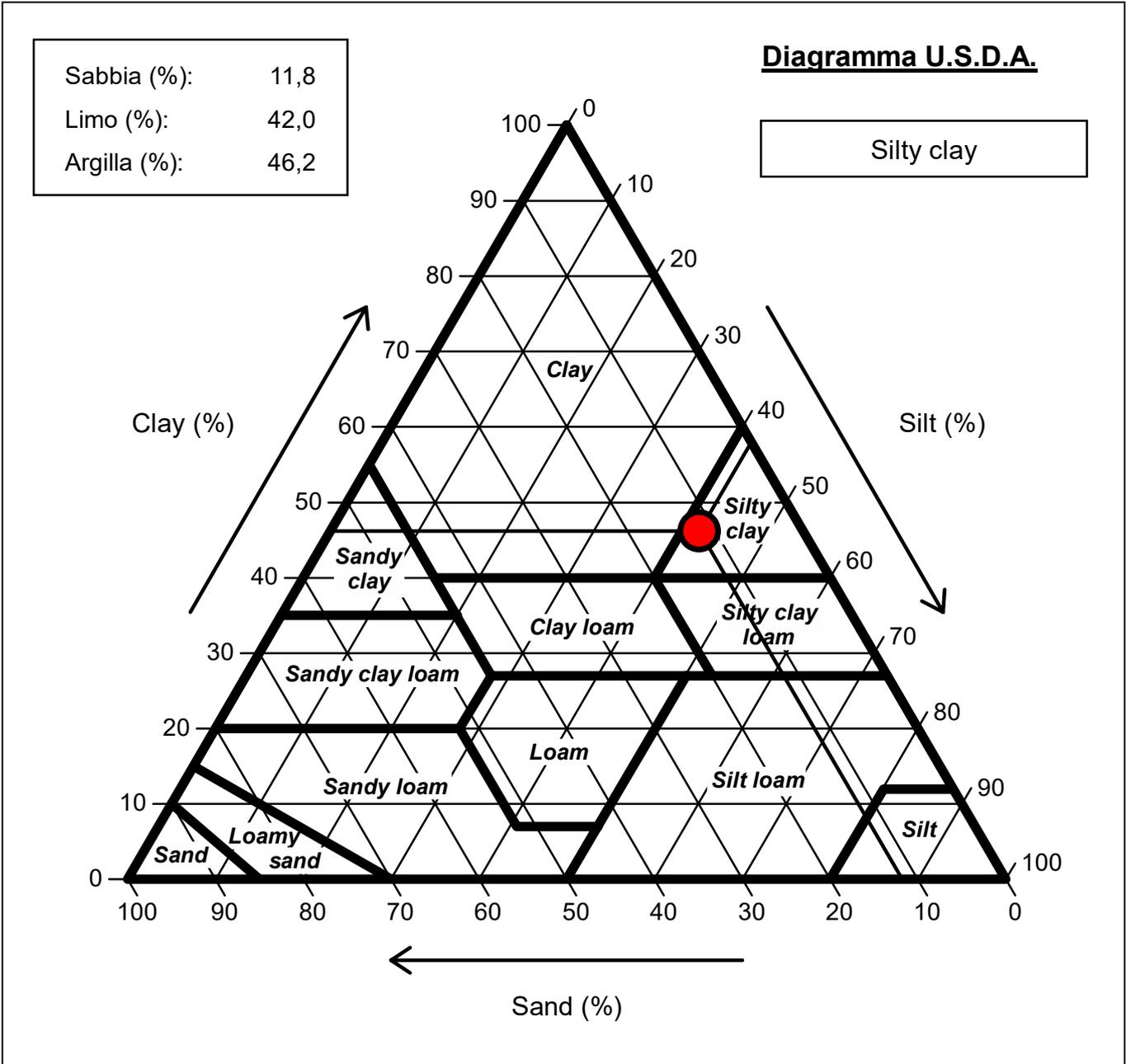
Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04367	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04368	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 30/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 04/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	177,77	178,33	176,88	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,2	5,9	6,7
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	81	129	201
Peso di volume (kN/m ³)	20,2	20,3	20,1	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,1	18,2	18,0	••• ₃ / 2 (kPa)	141	264	400
Umidità (%)	11,8	11,4	11,9	••• ₃ / 2 (kPa)	41	64	100
Peso specifico	26,6	26,6	26,6	Calcolo della velocità di prova			
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,1	18,2	18,0	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Grado di saturazione (%)	67,9	67,1	67,2	Deformazione stimata (%)	0	0	0
Parametri di saturazione				Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Coefficiente B	0,99	0,99	0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Caratteristiche dopo la consolidazione				Moduli elastici			
Altezza (cm)	7,55	7,53	7,52	Modulo tangente (kPa):	10420	6412	9618
Variazione altezza (%)	-0,7	-0,9	-1,1	Modulo secante (kPa):	6481	5290	7605
Volume (cm ³)	85,66	85,49	85,24	Modulo a rottura (kPa):	5124	3928	4926
Variazione volume (%)	-0,6	-0,8	-1,1				
Peso di volume (kN/m ³)	20,5	20,6	20,5				
Umidità (%)	12,61	12,34	12,92				
Grado di saturazione (%)	73,9	74,3	75,5				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	7,02	6,95	6,88				
Volume (cm ³)	85,97	85,89	85,72				
Peso di volume (kN/m ³)	20,4	20,5	20,4				
Umidità (%)	12,28	11,90	12,32				
Grado di saturazione (%)	72,0	71,7	72,0				

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04368	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 30/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 04/09/23

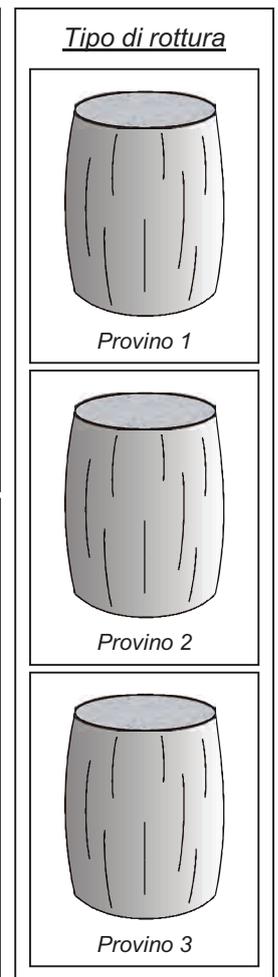
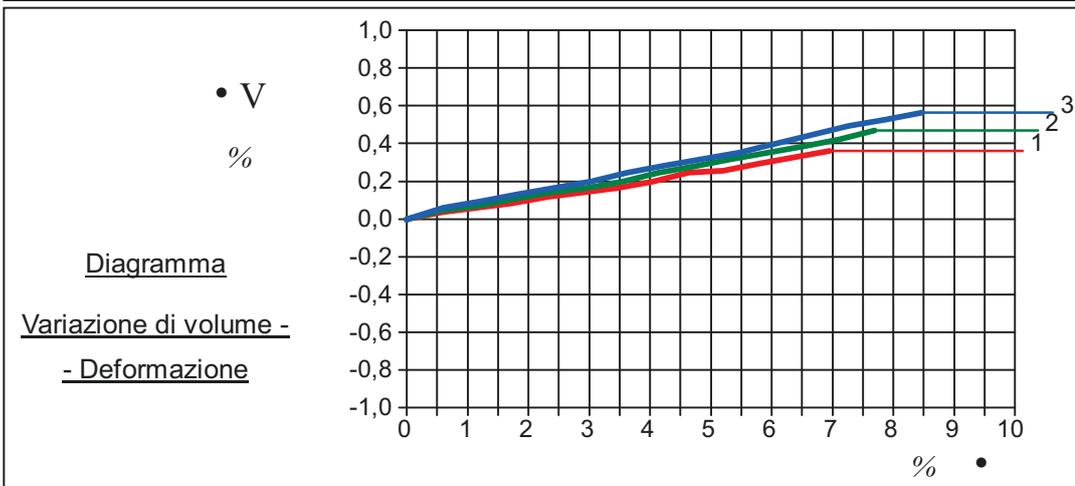
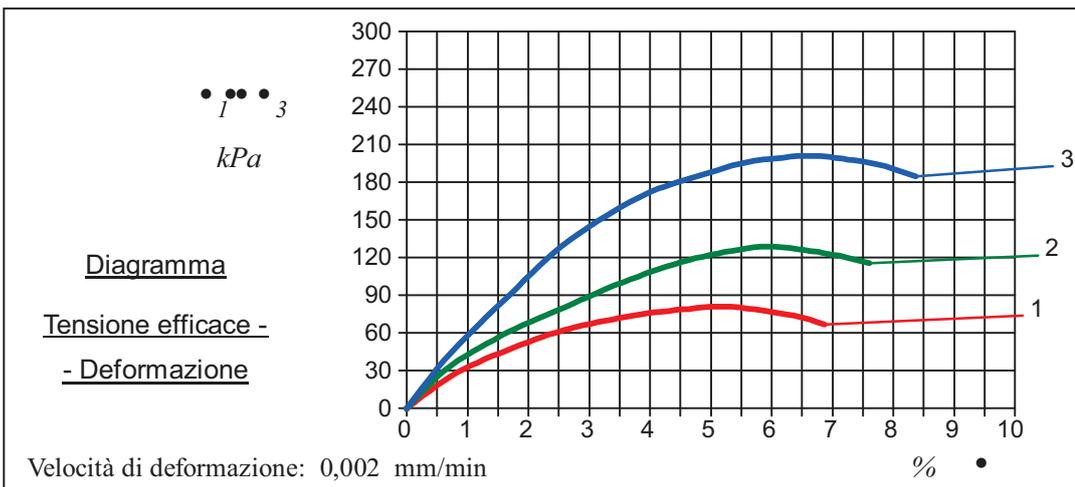
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H ₀	•	•	• _s	w ₀	S ₀	• ₃	u ₀	•' ₃	• V/V	• H/H	w _f	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,2	26,6	11,8	67,9	200	100	100	0,6	0,7	12,3	5,2	81	141	41
2	7,60	3,80	20,3	26,6	11,4	67,1	300	100	200	0,8	0,9	11,9	5,9	129	264	64
3	7,60	3,80	20,1	26,6	11,9	67,2	400	100	300	1,1	1,1	12,3	6,7	201	400	100

H ₀ • - Altezza e diametro provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico	• H • V - Variaz. di altezza e volume	• _f - Deformazione a rottura
w ₀ w _f - Umidità iniziale e finale	S ₀ - Grado di saturazione iniziale	• ₃ /u ₀ - Press. di cella/Back pressure	••• ₃ - Tensioni totali



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04368	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 30/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.23		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 04/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,44	0,58	20,9	0,04	0,45	0,59	28,9	0,05	0,46	0,61	37,7	0,06
0,88	1,16	36,4	0,06	0,90	1,18	47,9	0,07	0,92	1,21	68,1	0,09
1,32	1,74	47,7	0,08	1,35	1,78	63,2	0,11	1,38	1,82	96,1	0,13
1,76	2,32	58,2	0,12	1,80	2,37	75,8	0,14	1,84	2,42	123,9	0,16
2,20	2,89	65,9	0,14	2,25	2,96	88,1	0,16	2,30	3,03	145,4	0,20
2,64	3,47	71,5	0,16	2,70	3,55	100,3	0,20	2,76	3,63	163,1	0,25
3,08	4,05	76,1	0,20	3,15	4,14	110,7	0,25	3,22	4,24	176,5	0,28
3,52	4,63	79,0	0,25	3,60	4,74	119,3	0,28	3,68	4,84	185,4	0,32
3,96	5,21	81,1	0,26	4,05	5,33	125,2	0,32	4,14	5,45	194,3	0,35
4,40	5,79	78,1	0,29	4,50	5,92	128,6	0,35	4,60	6,05	198,8	0,40
4,84	6,37	73,5	0,33	4,95	6,51	126,1	0,39	5,06	6,66	200,8	0,45
5,28	6,95	65,6	0,36	5,40	7,11	121,2	0,42	5,52	7,26	197,9	0,49
				5,85	7,70	113,9	0,47	5,98	7,87	192,5	0,53
								6,44	8,47	182,4	0,56

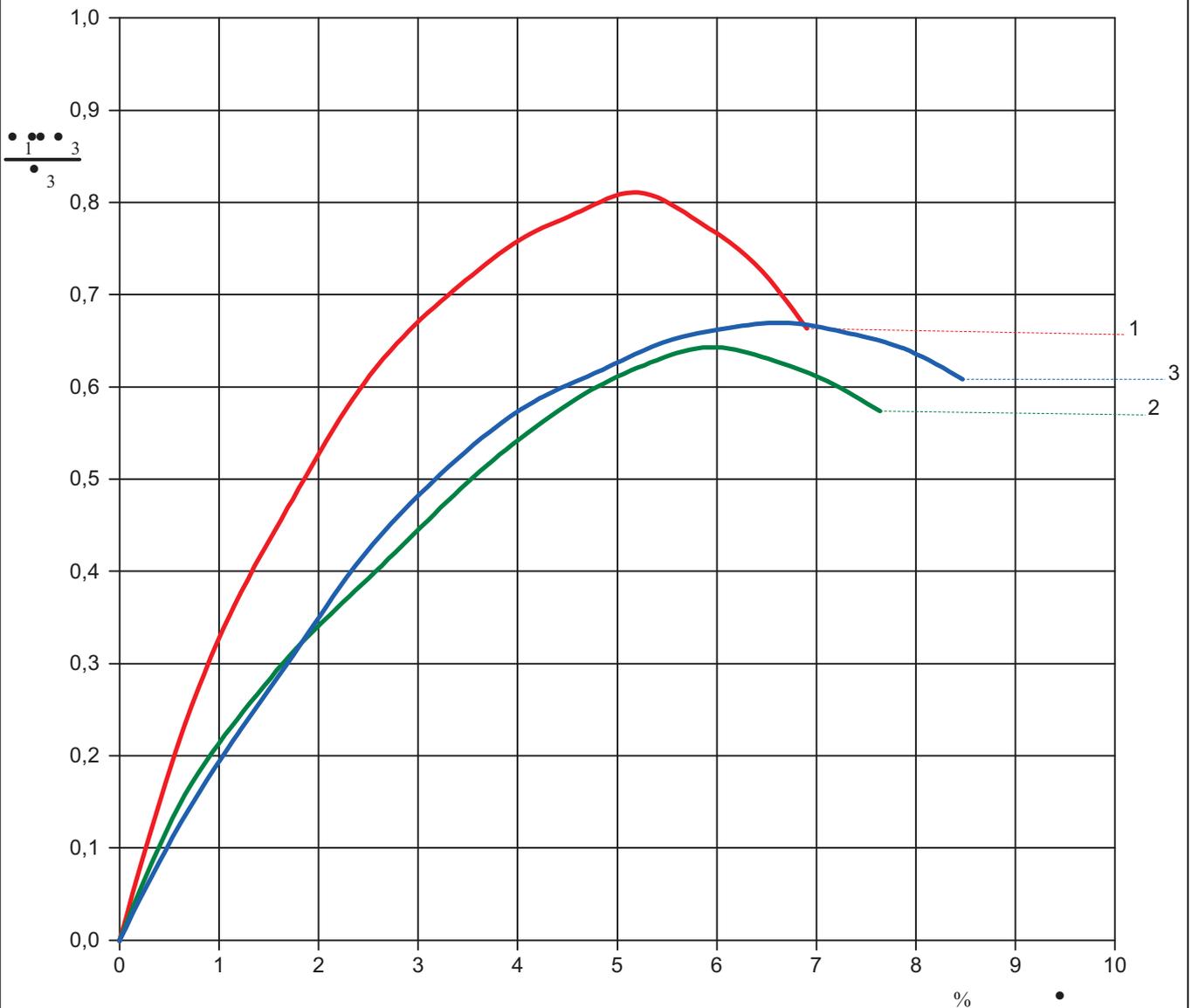
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04368	Pagina 0/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 30/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.23		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 04/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione



Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04369	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 11/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	178,33	177,45	178,56	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	2,0	2,3	2,6
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	101	90	130
Peso di volume (kN/m ³)	20,3	20,2	20,3	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	11,6	11,4	11,7	•• σ_3 / 2 (kPa)	151	245	365
Peso specifico	26,6	26,6	26,6	•• σ_3 / 2 (kPa)	51	45	65
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,2	18,1	18,2				
Grado di saturazione (%)	67,8	65,7	68,3				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	10420	6412	9618
Modulo secante (kPa):	6481	5290	7605
Modulo a rottura (kPa):	5124	3928	4926

Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04369	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 11/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

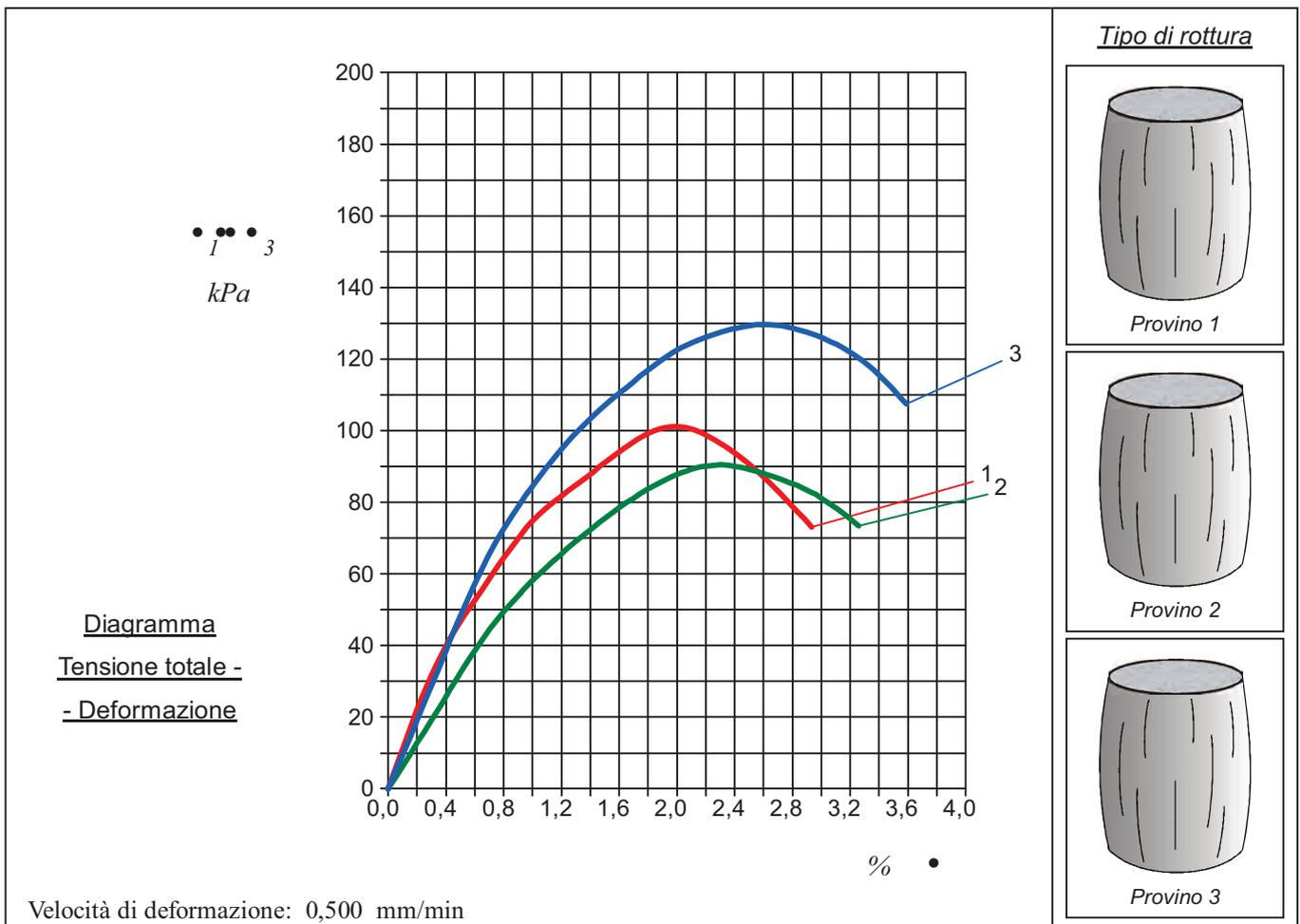
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,3	26,6	11,6	67,8	100	0	100	2,0	101	151	51
2	7,60	3,80	20,2	26,6	11,4	65,7	200	0	200	2,3	90	245	45
3	7,60	3,80	20,3	26,6	11,7	68,3	300	0	300	2,6	130	365	65

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

 •••_s - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale

 •₃ - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

 •_f - Deformazione a rottura
 •••₃ - Tensioni totali


Argilla con limo, sabbiosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04369	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 11/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	34,3		0,25	0,33	21,1		0,25	0,33	31,6	
0,50	0,66	56,1		0,50	0,66	42,0		0,50	0,66	62,2	
0,75	0,99	74,2		0,75	0,99	57,6		0,75	0,99	83,8	
1,00	1,32	85,3		1,00	1,32	69,6		1,00	1,32	100,1	
1,25	1,64	95,4		1,25	1,64	79,8		1,25	1,64	111,9	
1,50	1,97	101,1		1,50	1,97	87,3		1,50	1,97	121,9	
1,75	2,30	96,5		1,75	2,30	90,5		1,75	2,30	127,5	
2,00	2,63	85,9		2,00	2,63	87,6		2,00	2,63	129,6	
2,25	2,96	71,9		2,25	2,96	82,1		2,25	2,96	126,6	
				2,50	3,29	72,5		2,50	3,29	119,4	
								2,75	3,62	106,2	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	9,6	%
Peso di volume	20,5	kN/m ³
Peso di volume secco	18,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,7	kN/m ³
Peso specifico	26,9	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,435	
Porosità	30,3	%
Grado di saturazione	60,7	%
Limite di liquidità	40,7	%
Limite di plasticità	26,8	%
Indice di plasticità	13,9	%
Indice di consistenza	2,24	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 10

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	3,8	%
Limo	39,3	%
Argilla	56,9	%
D 10		mm
D 50	0,003201	mm
D 60	0,005978	mm
D 90	0,046532	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 42	99,5	%
Passante set. 200	96,2	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _{u Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• '	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• ' cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Argilla con limo, di colore grigio
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	V _T kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Argilla con limo, di colore grigio
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 19.30 - 19.80

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

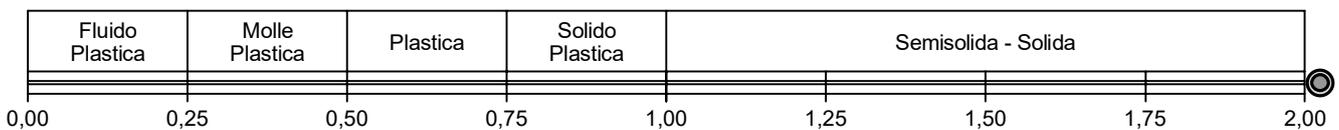
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

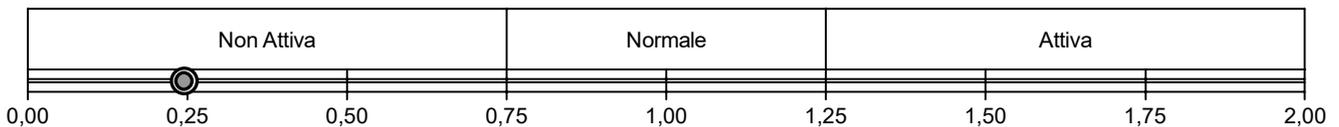
Abaco di plasticità di Casagrande

MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 2,24$

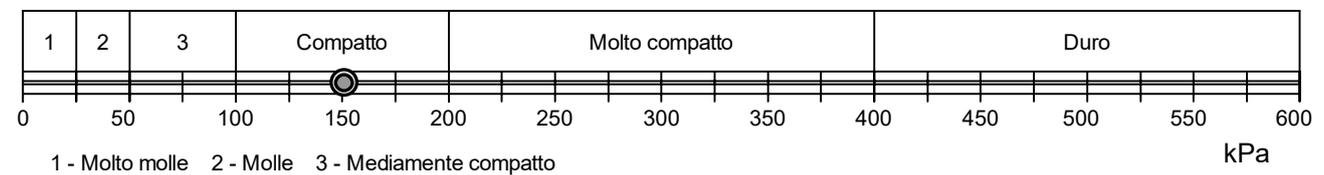


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,24



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 151 kPa

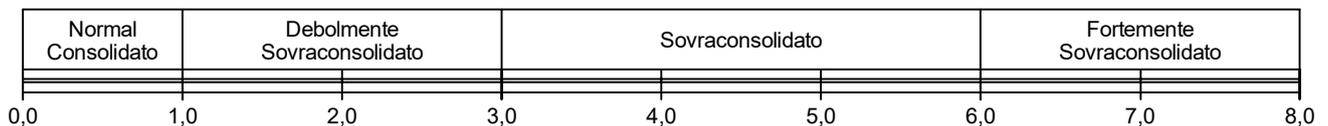


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04370	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	19.30 - 19.80

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 9,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04371	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.23		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 31/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	19.30 - 19.80

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20,5 kN/m³

Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04372	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 13/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	19.30 - 19.80

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = **26,9 kN/m³**

•_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = **26,9 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04373	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

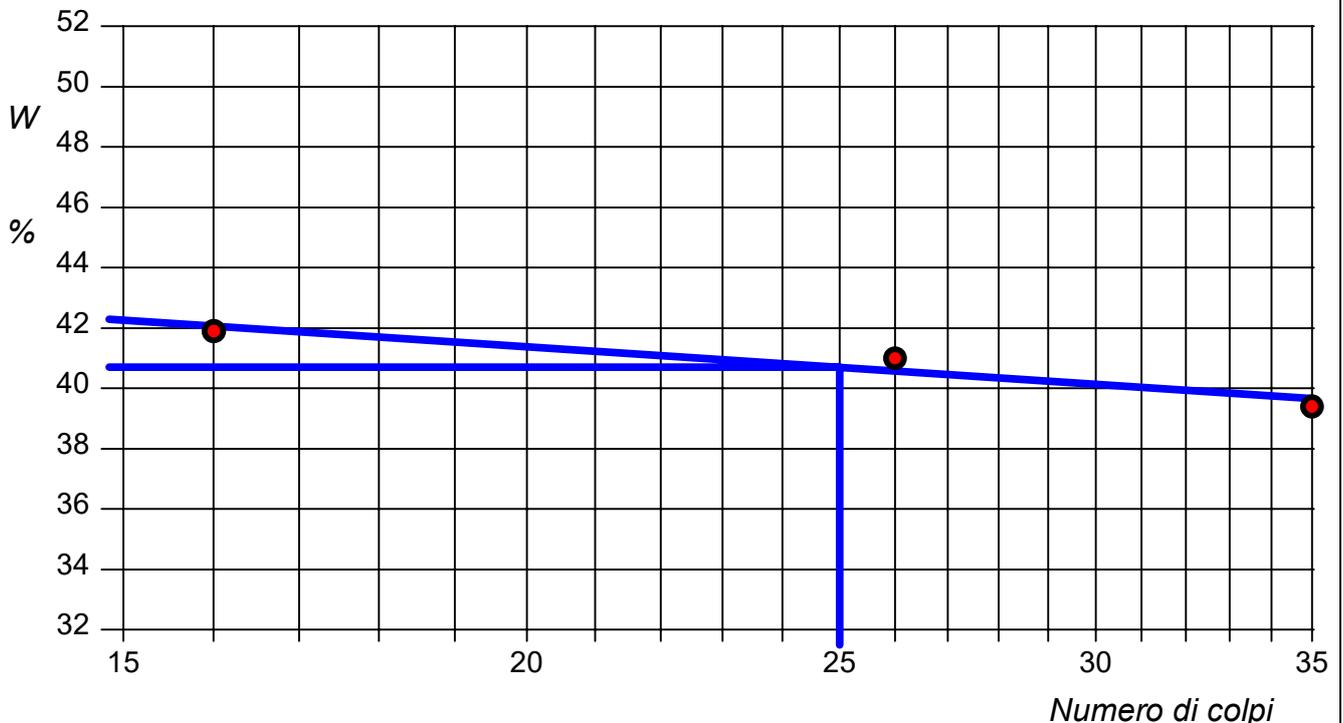
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,7 %
Limite di plasticità	26,8 %
Indice di plasticità	13,9 %

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	16	26	35		Umidità (%)	27,2	26,4
Umidità (%)	41,9	41,0	39,4		Umidità media	26,8	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo, di colore grigio

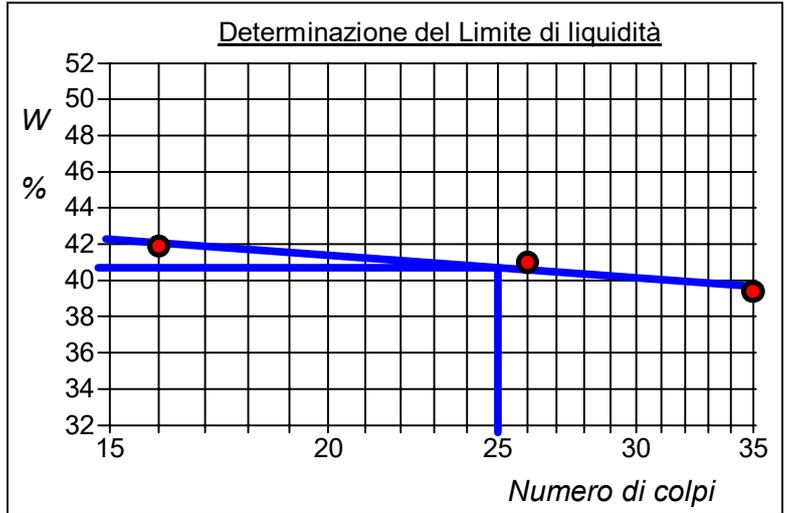
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04373	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80	

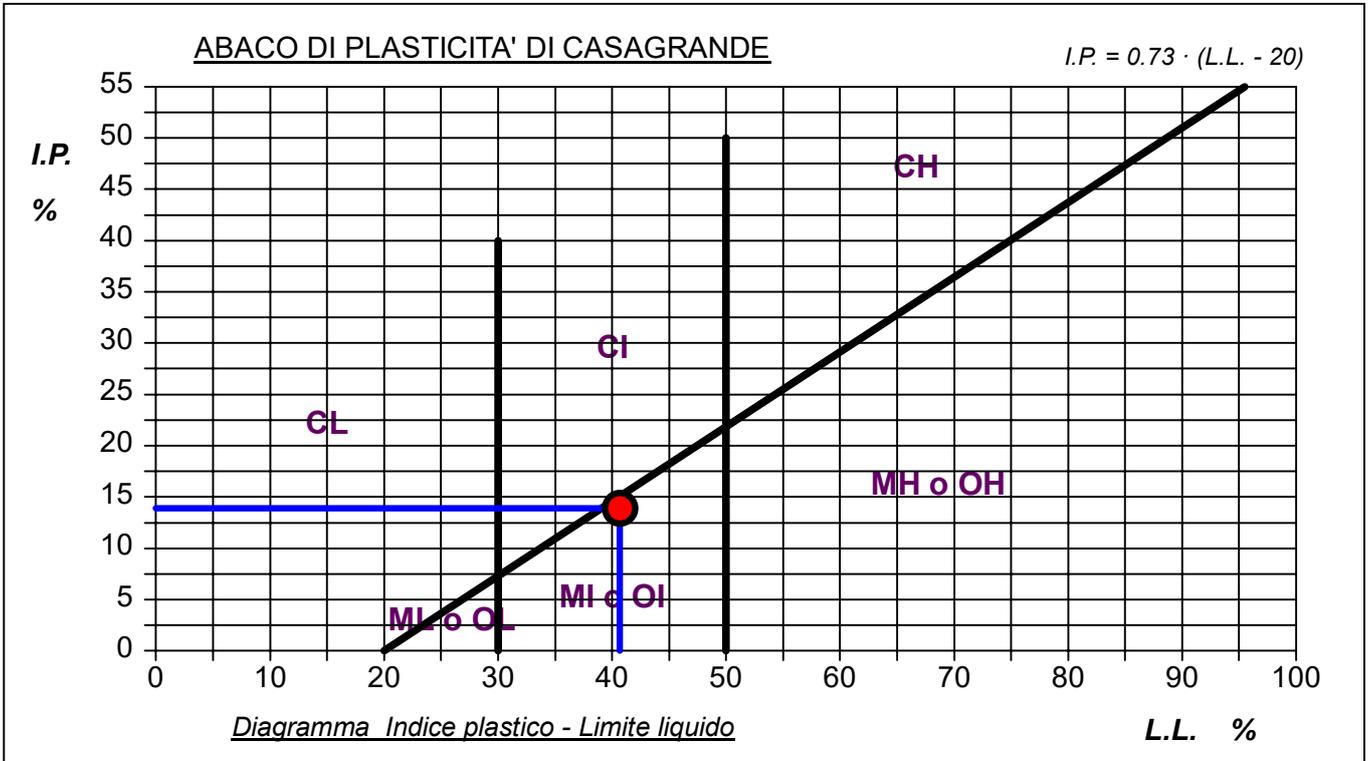
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,7	%
Limite di plasticità	26,8	%
Indice di plasticità	13,9	%
Indice di consistenza	2,24	
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



Argilla con limo, di colore grigio

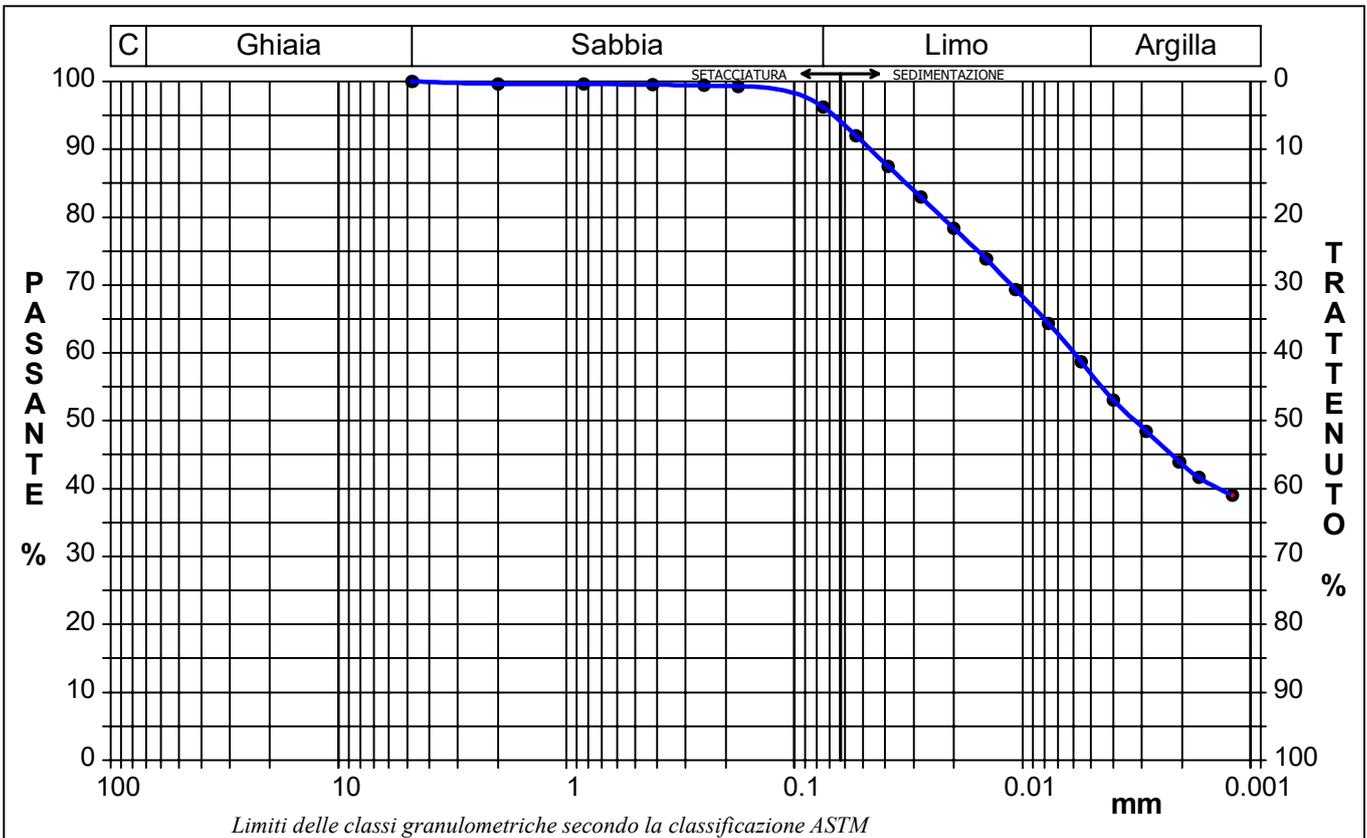
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04374	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	---	mm
Sabbia	3,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,5 %	D30	---	mm
Limo	39,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,2 %	D50	0,00320	mm
Argilla	56,9 %			D60	0,00598	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	
				D90	0,04653	mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	99,27	0,0201	78,39	0,0040	53,01		
2,0000	99,64	0,0750	96,22	0,0144	73,84	0,0029	48,47		
0,8410	99,60	0,0538	92,02	0,0107	69,30	0,0021	43,93		
0,4200	99,51	0,0388	87,47	0,0077	64,37	0,0017	41,65		
0,2500	99,41	0,0279	82,93	0,0055	58,69	0,0012	39,00		

Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: **04374** Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 19/09/23

Inizio analisi: 18/09/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.23

Apertura campione: 30.08.23

Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 19.30 - 19.80

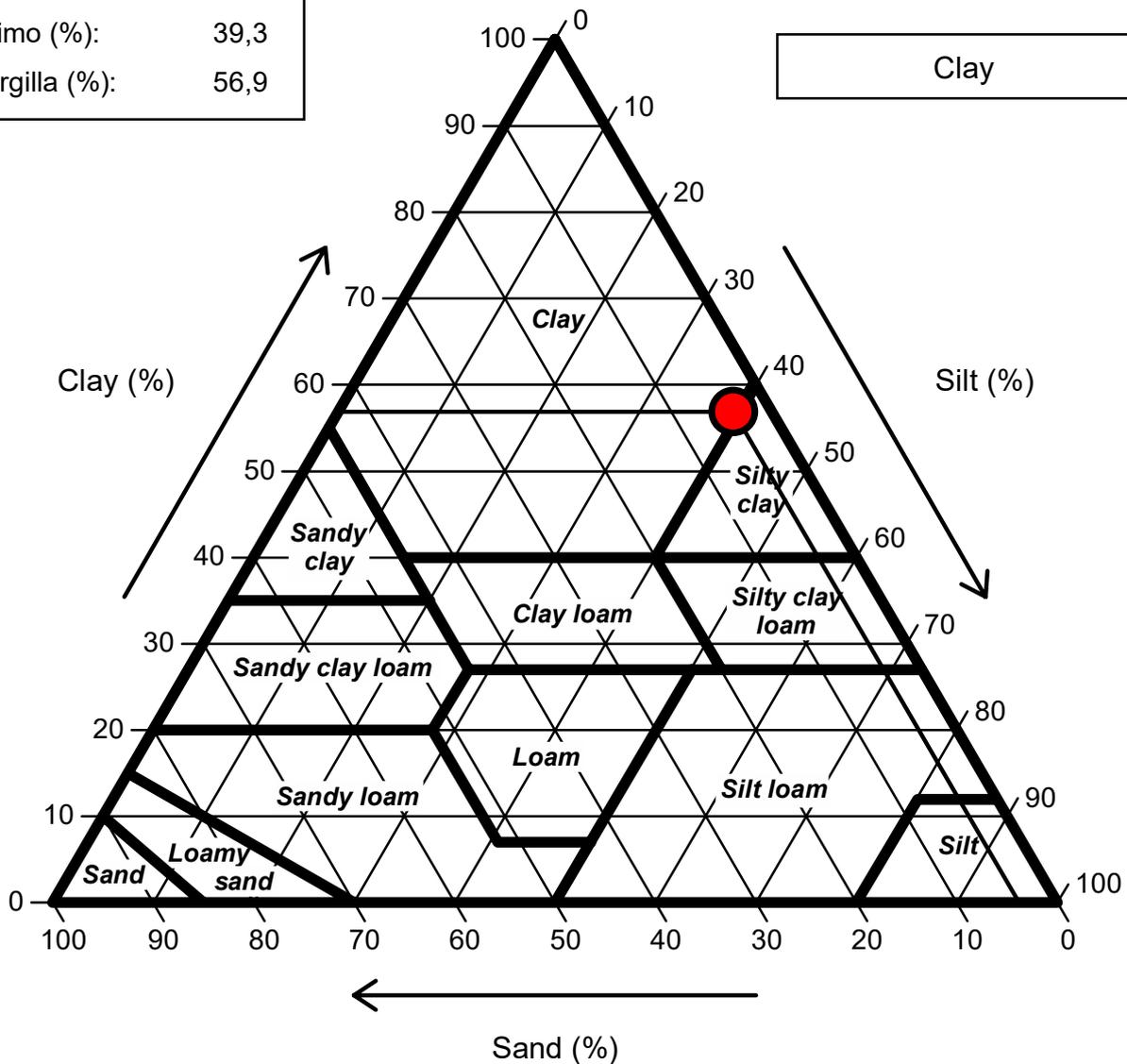
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Sabbia (%):	3,8
Limo (%):	39,3
Argilla (%):	56,9

Diagramma U.S.D.A.

Clay



Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04375	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 06/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	180,88	181,17	181,78	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,8	7,1	8,5
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	172	277	395
Peso di volume (kN/m ³)	20,6	20,6	20,7	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Umidità (%)	10,1	9,3	10,1	••• ₃ / 2 (kPa)	186	338	497
Peso specifico	26,9	26,9	26,9	••• ₃ / 2 (kPa)	86	138	197
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,7	18,9	18,8	Calcolo della velocità di prova			
Grado di saturazione (%)	63,0	60,0	64,4	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Parametri di saturazione				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,99	0,98	0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,55	7,53	7,50	Moduli elastici			
Variazione altezza (%)	-0,7	-0,9	-1,3	Modulo tangente (kPa):	21373	27251	23244
Volume (cm ³)	85,60	85,33	85,08	Modulo secante (kPa):	17451	16930	18313
Variazione volume (%)	-0,7	-1,0	-1,3	Modulo a rottura (kPa):	12419	11745	10462
Peso di volume (kN/m ³)	20,9	21,0	21,2				
Umidità (%)	10,95	10,20	11,30				
Grado di saturazione (%)	70,1	67,9	74,9				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,98	6,86	6,72				
Volume (cm ³)	85,94	85,81	85,66				
Peso di volume (kN/m ³)	20,8	20,9	21,0				
Umidità (%)	10,59	9,68	10,62				
Grado di saturazione (%)	67,8	64,5	70,5				

Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04375	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 06/09/23

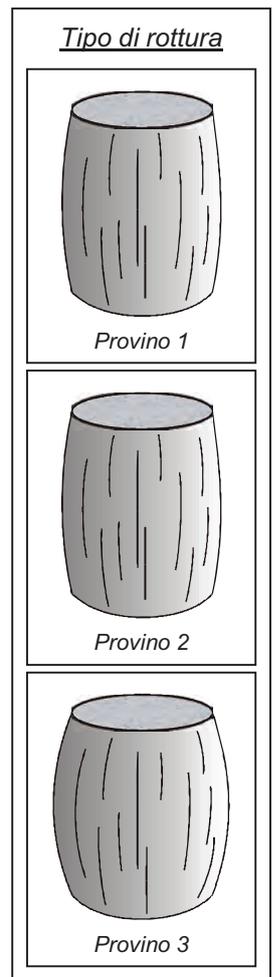
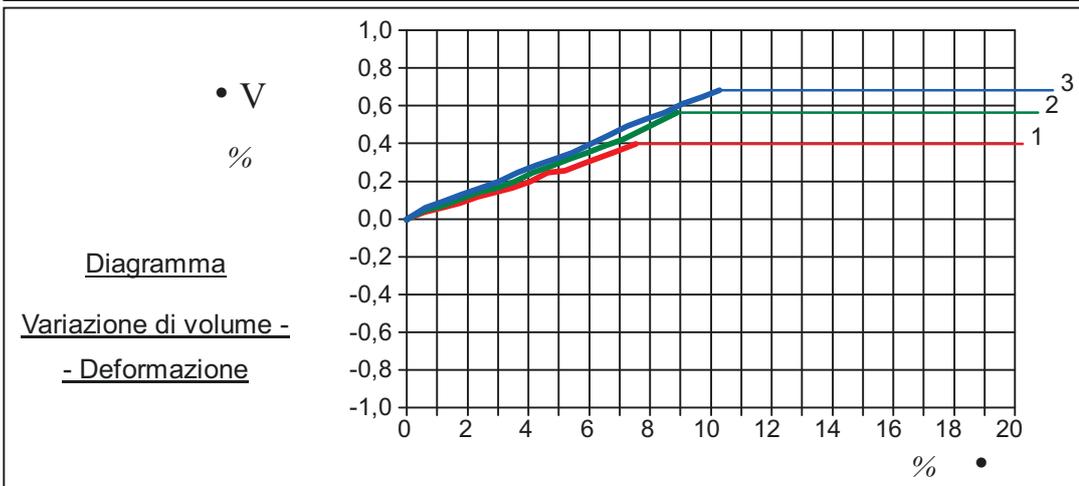
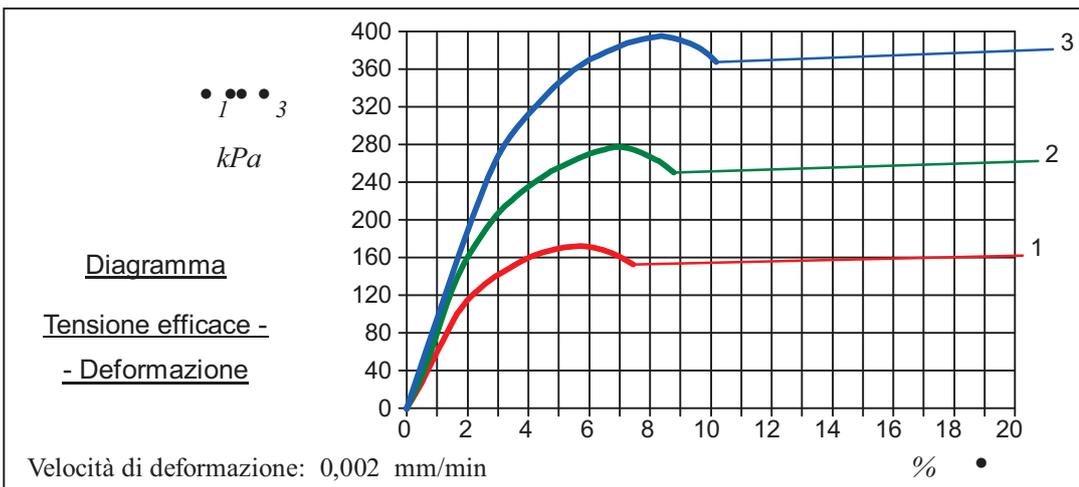
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni	Caratteristiche fisiche					Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H ₀ cm	• cm	• kN/m ³	• _s kN/m ³	w ₀ %	S ₀ %	• ₃ kPa	u ₀ kPa	•' ₃ kPa	• V/V %	• H/H %	w _f %	• _f %	••• ₃ kPa	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$ kPa	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$ kPa
1	7,60	3,80	20,6	26,9	10,1	63,0	200	100	100	0,7	0,7	10,6	5,8	172	186	86
2	7,60	3,80	20,6	26,9	9,3	60,0	300	100	200	1,0	0,9	9,7	7,1	277	338	138
3	7,60	3,80	20,7	26,9	10,1	64,4	400	100	300	1,3	1,3	10,6	8,5	395	497	197

H ₀ • - Altezza e diametro provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico	• H • V - Variaz. di altezza e volume	• _f - Deformazione a rottura
w ₀ w _f - Umidità iniziale e finale	S ₀ - Grado di saturazione iniziale	• ₃ /u ₀ - Press. di cella/Back pressure	••• ₃ - Tensioni totali



Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04375	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 06/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,44	0,58	32,8	0,04	0,45	0,59	42,1	0,05	0,46	0,61	58,7	0,06
0,88	1,16	70,1	0,06	0,90	1,18	98,5	0,07	0,92	1,21	115,0	0,09
1,32	1,74	104,0	0,08	1,35	1,78	147,2	0,11	1,38	1,82	172,2	0,13
1,76	2,32	124,9	0,12	1,80	2,37	179,1	0,14	1,84	2,42	224,9	0,16
2,20	2,89	139,6	0,14	2,25	2,96	205,4	0,16	2,30	3,03	269,2	0,20
2,64	3,47	150,6	0,16	2,70	3,55	223,7	0,20	2,76	3,63	298,3	0,25
3,08	4,05	160,7	0,20	3,15	4,14	238,3	0,25	3,22	4,24	320,0	0,28
3,52	4,63	166,5	0,25	3,60	4,74	251,2	0,28	3,68	4,84	340,7	0,32
3,96	5,21	170,5	0,26	4,05	5,33	260,4	0,32	4,14	5,45	357,7	0,35
4,40	5,79	172,0	0,29	4,50	5,92	268,8	0,35	4,60	6,05	370,3	0,40
4,84	6,37	168,4	0,33	4,95	6,51	274,5	0,39	5,06	6,66	379,4	0,45
5,28	6,95	161,6	0,36	5,40	7,11	276,9	0,42	5,52	7,26	387,6	0,49
5,72	7,53	150,8	0,40	5,85	7,70	271,0	0,47	5,98	7,87	392,4	0,53
				6,30	8,29	262,0	0,52	6,44	8,47	394,6	0,56
				6,75	8,88	247,5	0,56	6,90	9,08	389,6	0,61
								7,36	9,68	380,7	0,65
								7,82	10,29	363,9	0,68

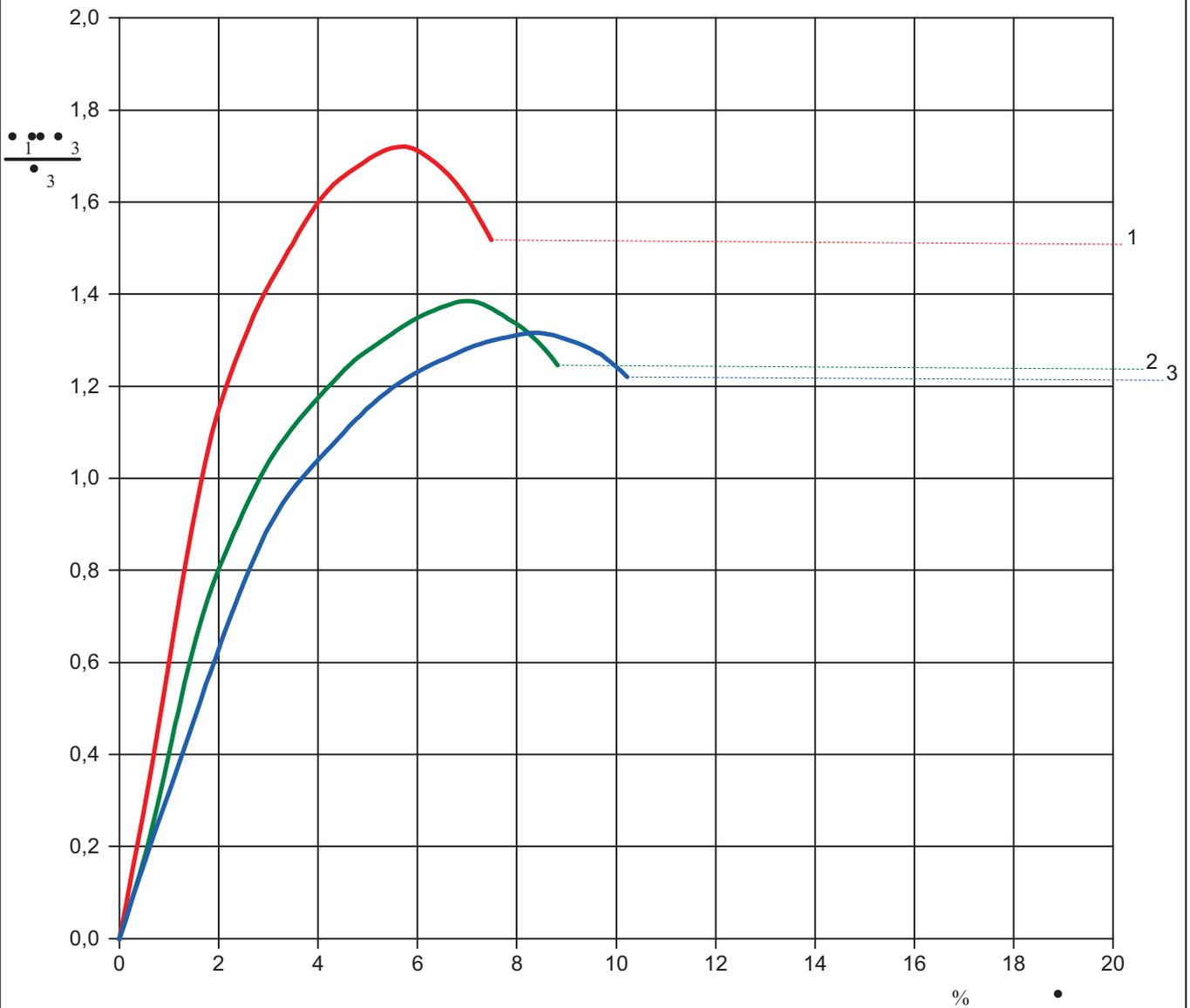
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04375	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 01/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 06/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	19.30 - 19.80

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione



Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04376	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 11/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	19.30 - 19.80

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	180,22	181,66	181,88	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	2,3	2,6	3,0
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	286	309	310
Peso di volume (kN/m ³)	20,5	20,7	20,7	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	9,9	9,1	9,2	•• $\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ (kPa)	243	355	455
Peso specifico	26,9	26,9	26,9	•• $\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ (kPa)	143	155	155
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,7	18,9	19,0				
Grado di saturazione (%)	61,4	59,7	60,0				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	21373	27251	23244
Modulo secante (kPa):	17451	16930	18313
Modulo a rottura (kPa):	12419	11745	10462

Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04376	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 11/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

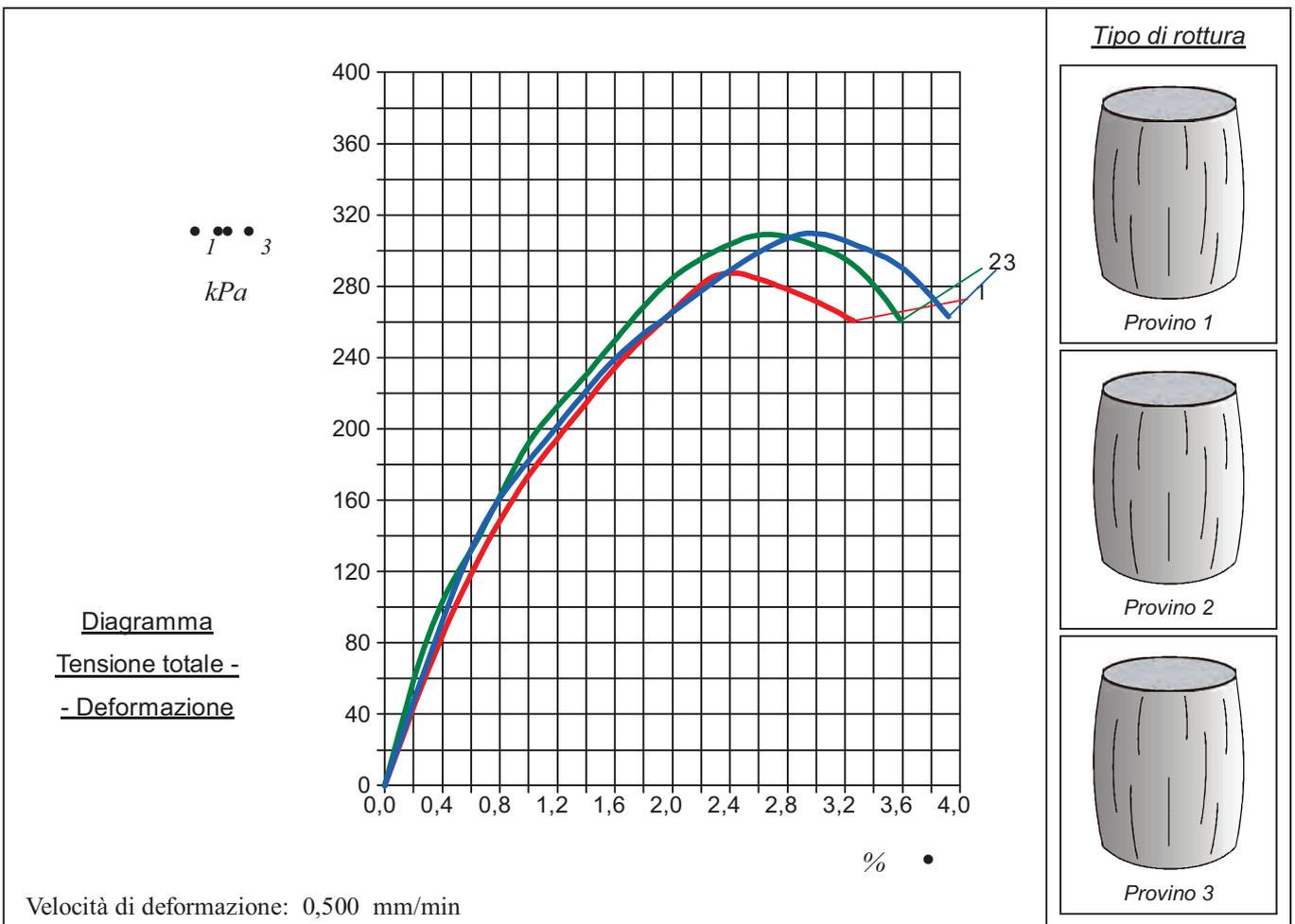
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 19.30 - 19.80

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,5	26,9	9,9	61,4	100	0	100	2,3	286	243	143
2	7,60	3,80	20,7	26,9	9,1	59,7	200	0	200	2,6	309	355	155
3	7,60	3,80	20,7	26,9	9,2	60,0	300	300	3,0	310	455	155	

H _o • - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	• ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	• _f - Deformazione a rottura ••• ₃ - Tensioni totali
--	--	---	---



Argilla con limo, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04376	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 11/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	19.30 - 19.80

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	70,3		0,25	0,33	89,6		0,25	0,33	76,5	
0,50	0,66	127,9		0,50	0,66	140,2		0,50	0,66	141,9	
0,75	0,99	172,2		0,75	0,99	190,3		0,75	0,99	180,7	
1,00	1,32	206,2		1,00	1,32	222,8		1,00	1,32	213,2	
1,25	1,64	238,5		1,25	1,64	254,1		1,25	1,64	242,8	
1,50	1,97	263,8		1,50	1,97	282,6		1,50	1,97	263,6	
1,75	2,30	286,0		1,75	2,30	299,8		1,75	2,30	283,4	
2,00	2,63	283,3		2,00	2,63	309,1		2,00	2,63	300,5	
2,25	2,96	272,9		2,25	2,96	303,8		2,25	2,96	309,7	
2,50	3,29	259,2		2,50	3,29	289,9		2,50	3,29	302,7	
				2,75	3,62	257,5		2,75	3,62	288,9	
								3,00	3,95	260,0	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 57.50 - 58.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	8,8	%
Peso di volume	20,7	kN/m ³
Peso di volume secco	19,1	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,9	kN/m ³
Peso specifico	26,8	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,403	
Porosità	28,7	%
Grado di saturazione	59,5	%
Limite di liquidità	39,0	%
Limite di plasticità	27,9	%
Indice di plasticità	11,1	%
Indice di consistenza	2,72	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 8

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	5,5	%
Limo	38,5	%
Argilla	56,0	%
D 10		mm
D 50	0,003489	mm
D 60	0,006566	mm
D 90	0,053469	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 42	98,0	%
Passante set. 200	94,5	%

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _{u Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' Res	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• 'cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio - scuro

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 57.50 - 58.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

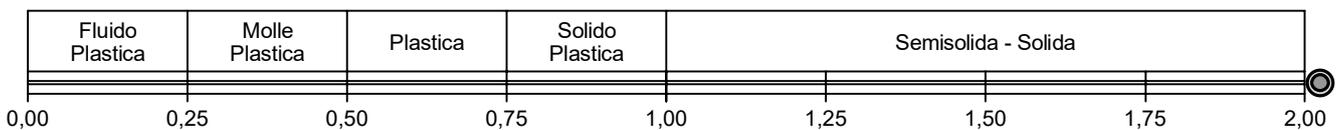
Argilla con limo debolmente sabbiosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

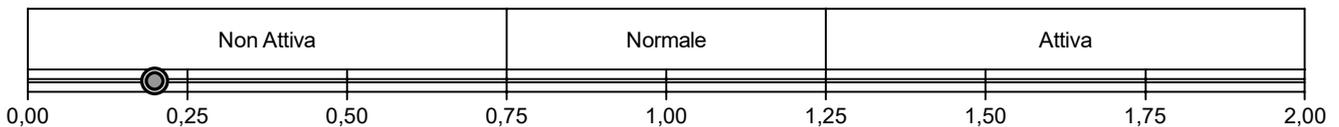
Abaco di plasticità di Casagrande

MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 2,72$

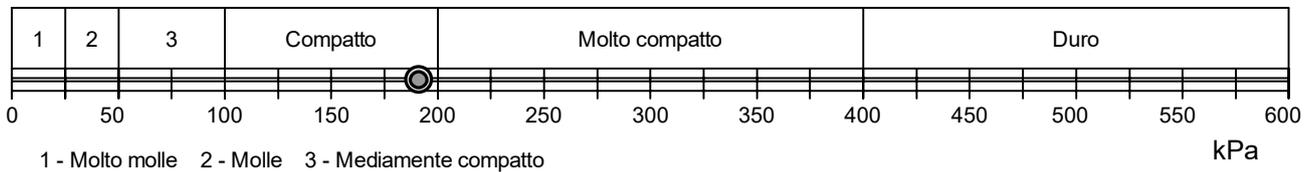


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,20



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 191 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



Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04377	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 57.50 - 58.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 8,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04378	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 31/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20,7 kN/m³

Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04379	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 13/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,8 kN/m³**

•_{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: 20,0 °C

Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04380	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 57.50 - 58.00	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

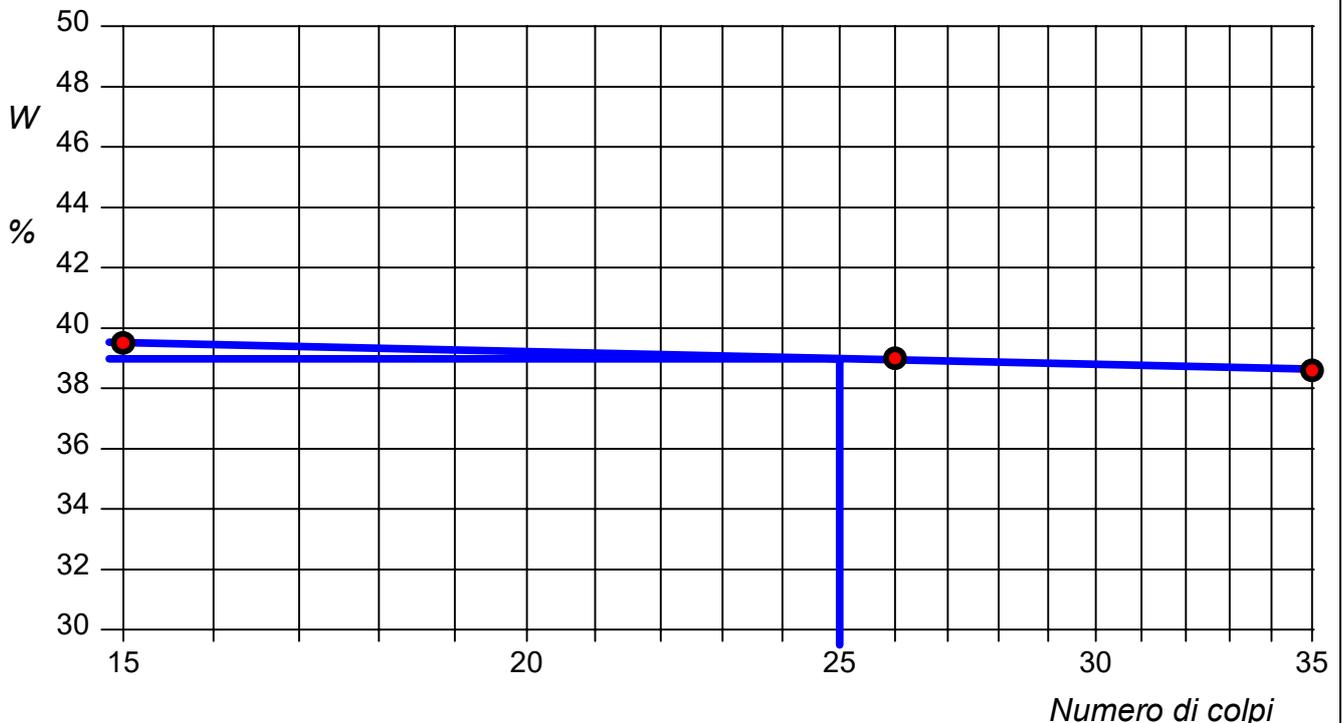
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,0 %
Limite di plasticità	27,9 %
Indice di plasticità	11,1 %

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	26	35		Umidità (%)	28,3	27,5
Umidità (%)	39,5	39,0	38,6		Umidità media	27,9	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

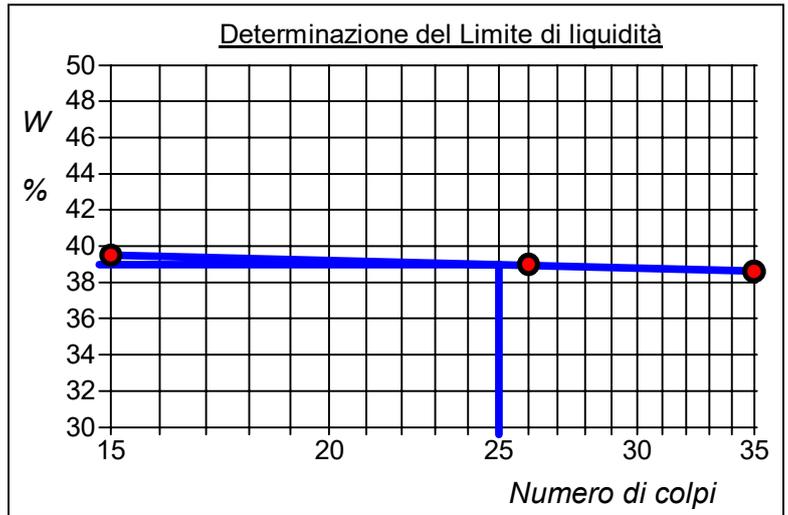
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04380	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 57.50 - 58.00

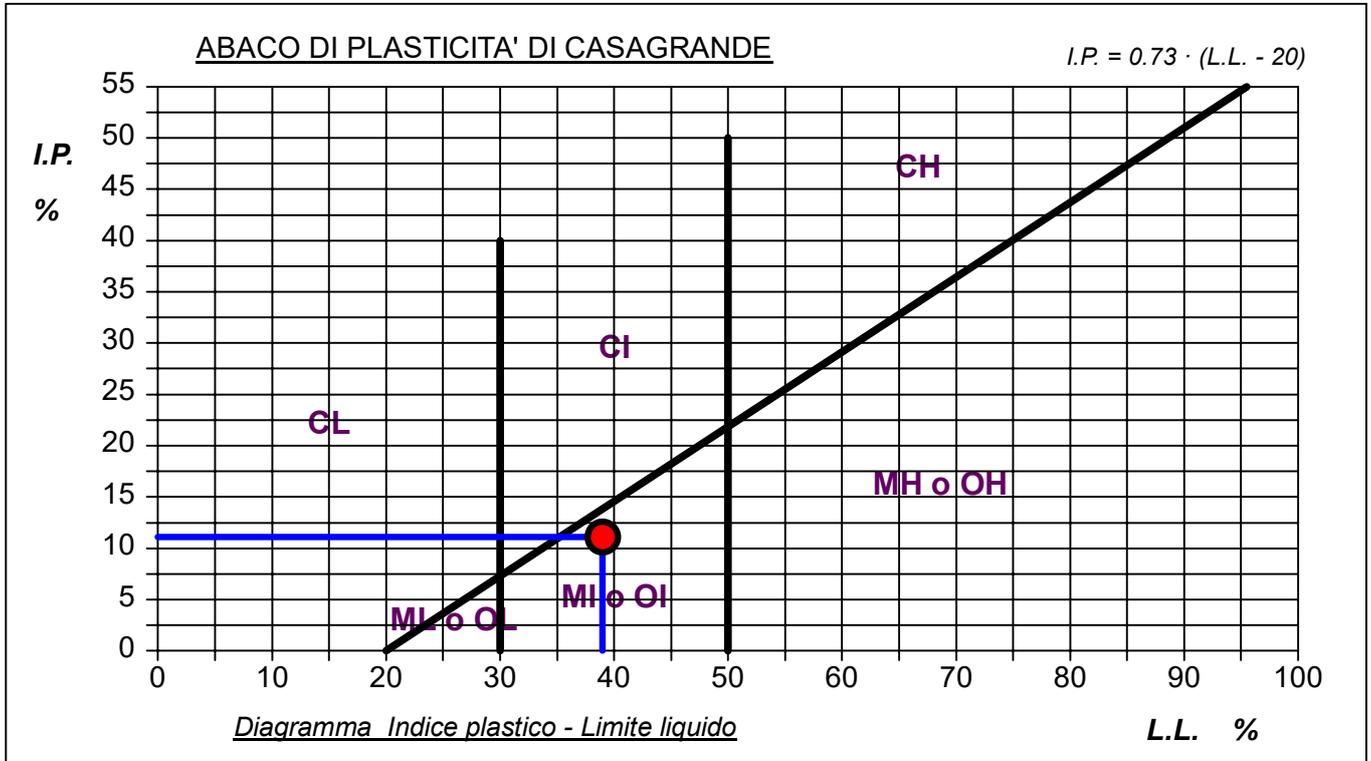
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,0	%
Limite di plasticità	27,9	%
Indice di plasticità	11,1	%
Indice di consistenza	2,72	
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



Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

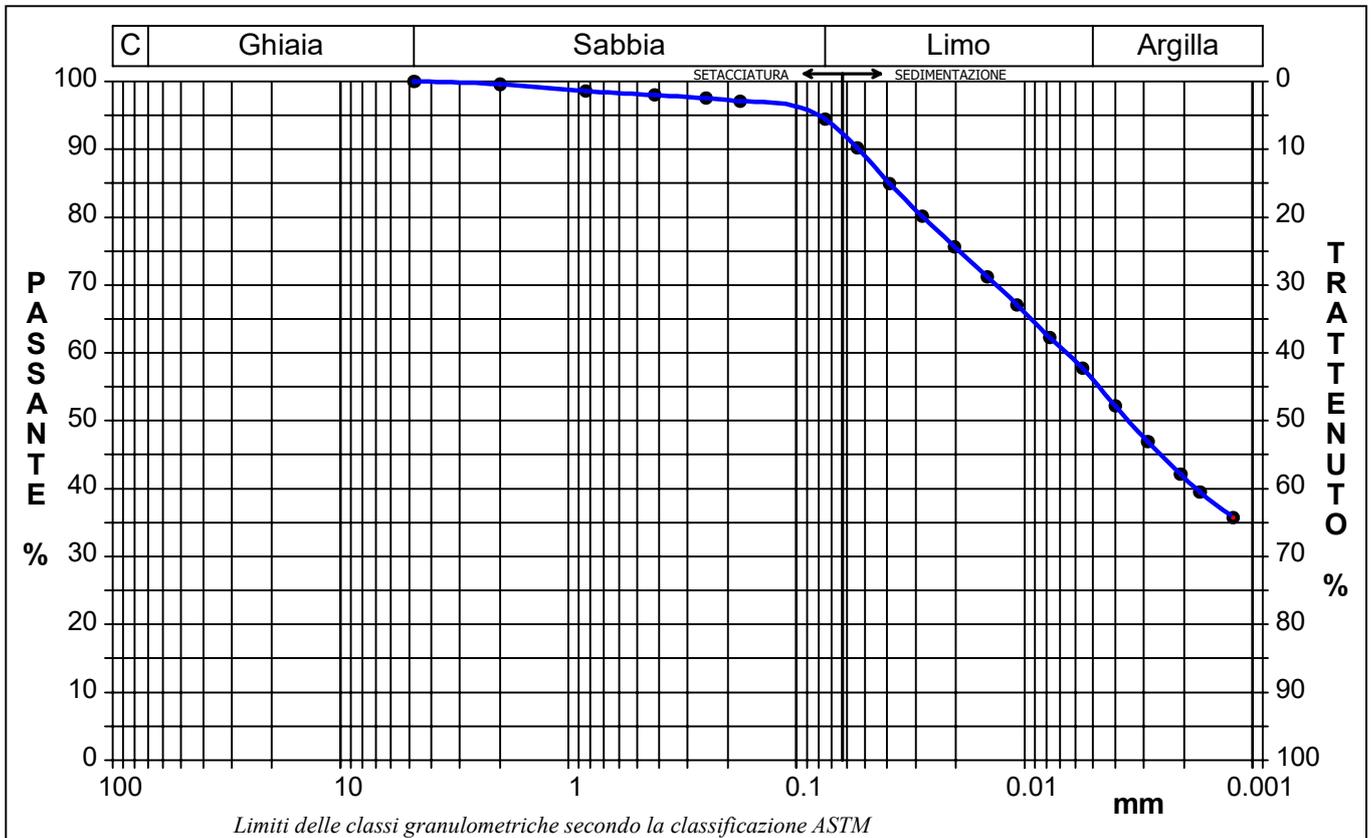
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04381	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	---	mm		
Sabbia	5,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,0 %	D30	---	mm		
Limo	38,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	94,5 %	D50	0,00349	mm		
Argilla	56,0 %			D60	0,00657	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,05347	mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	97,09	0,0202	75,66	0,0040	52,18		
2,0000	99,58	0,0750	94,45	0,0146	71,18	0,0029	46,96		
0,8410	98,60	0,0541	90,19	0,0108	67,08	0,0021	42,11		
0,4200	97,97	0,0391	84,97	0,0078	62,24	0,0017	39,51		
0,2500	97,52	0,0282	80,13	0,0056	57,77	0,0012	35,78		

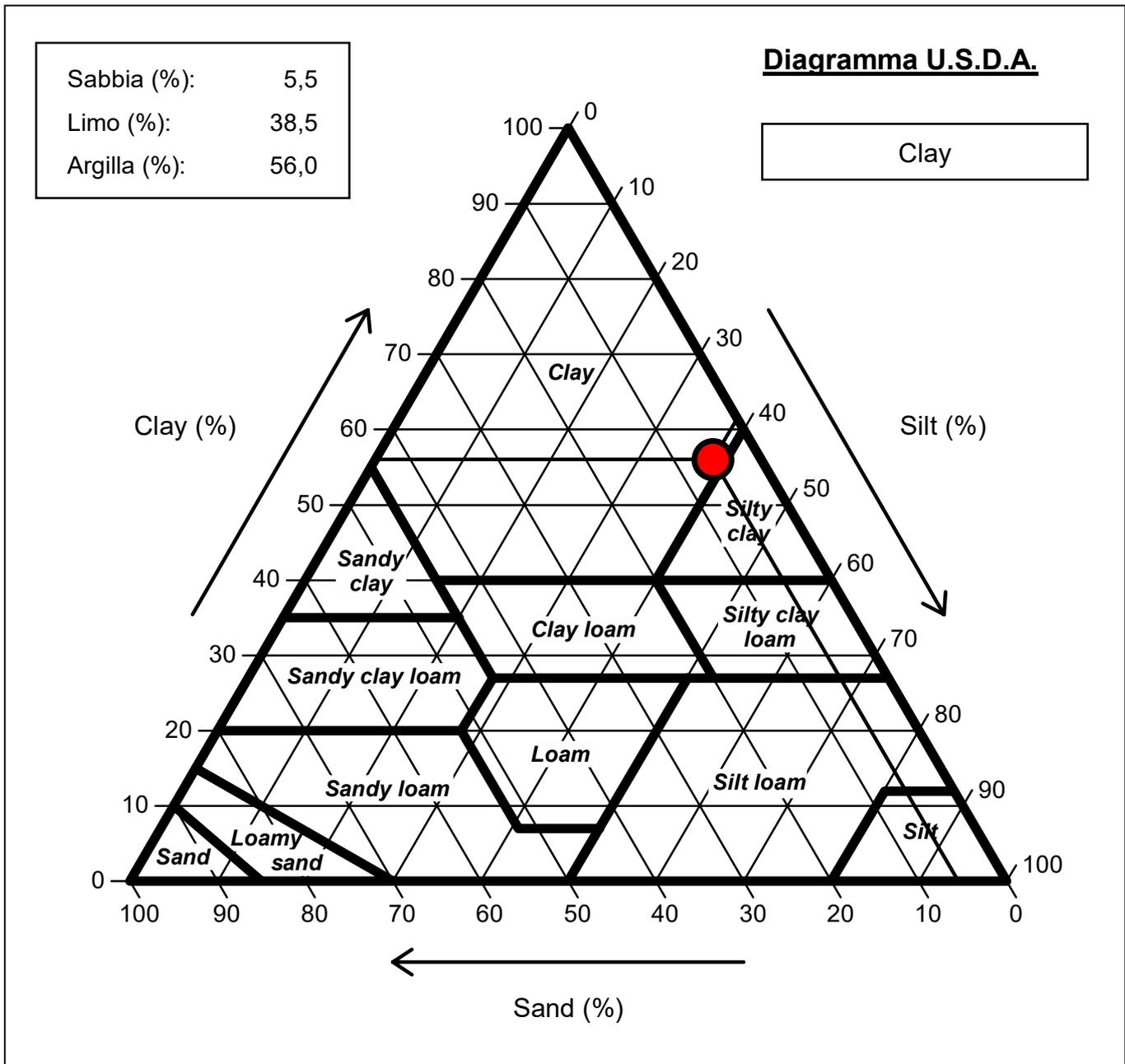
Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04381	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04382	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 57.50 - 58.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	182,44	182,88	182,99	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	6,4	7,7	9,1
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	224	356	518
Peso di volume (kN/m ³)	20,8	20,8	20,8	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Peso specifico	26,8	26,8	26,8	••• ₃ / 2 (kPa)	212	378	559
Umidità (%)	8,8	9,1	8,8	••• ₃ / 2 (kPa)	112	178	259
Peso di volume secco (kN/m ³)	19,1	19,1	19,1	Calcolo della velocità di prova			
Grado di saturazione (%)	59,5	61,6	60,3	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Parametri di saturazione				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,98	0,99	0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,54	7,51	7,49	Moduli elastici			
Variazione altezza (%)	-0,8	-1,2	-1,4	Modulo tangente (kPa):	6965	8438	9267
Volume (cm ³)	85,49	85,15	84,89	Modulo secante (kPa):	6434	7493	9748
Variazione volume (%)	-0,8	-1,2	-1,5	Modulo a rottura (kPa):	3513	4629	5704
Peso di volume (kN/m ³)	21,1	21,3	21,4				
Umidità (%)	9,49	10,29	10,09				
Grado di saturazione (%)	66,2	72,7	72,9				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,92	6,79	6,66				
Volume (cm ³)	85,93	85,73	85,59				
Peso di volume (kN/m ³)	21,0	21,3	21,2				
Umidità (%)	9,07	9,67	9,32				
Grado di saturazione (%)	63,3	70,0	67,3				

Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04382	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

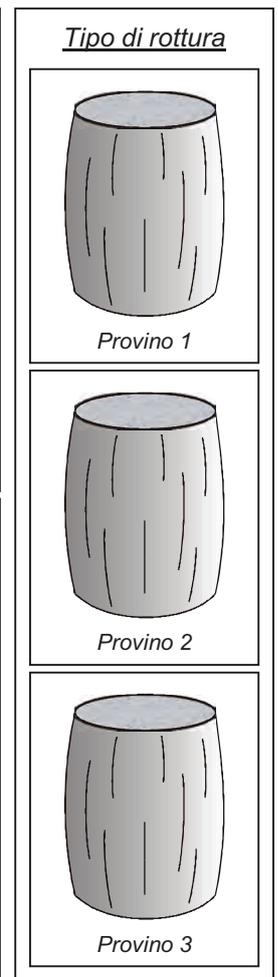
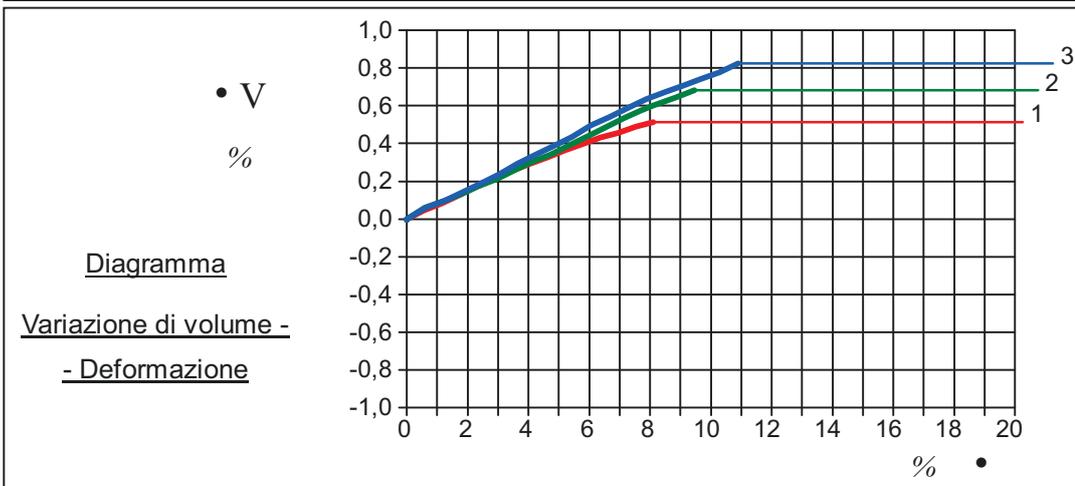
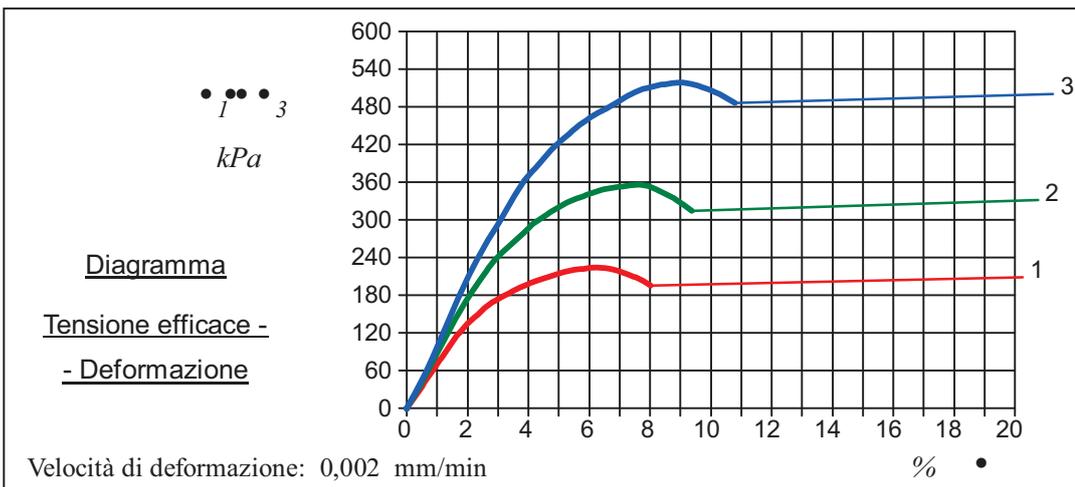
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 57.50 - 58.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H ₀	•	•	• _s	w ₀	S ₀	• ₃	u ₀	•' ₃	• V/V	• H/H	w _f	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,8	26,8	8,8	59,5	200	100	100	0,8	0,8	9,1	6,4	224	212	112
2	7,60	3,80	20,8	26,8	9,1	61,6	300	100	200	1,2	1,2	9,7	7,7	356	378	178
3	7,60	3,80	20,8	26,8	8,8	60,3	400	100	300	1,5	1,4	9,3	9,1	518	559	259

H ₀ • - Altezza e diametro provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico	• H • V - Variaz. di altezza e volume	• _f - Deformazione a rottura
w ₀ w _f - Umidità iniziale e finale	S ₀ - Grado di saturazione iniziale	• ₃ /u ₀ - Press. di cella/Back pressure	••• ₃ - Tensioni totali



Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04382	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,44	0,58	40,3	0,05	0,45	0,59	50,0	0,06	0,46	0,61	56,1	0,06
0,88	1,16	81,9	0,08	0,90	1,18	105,4	0,09	0,92	1,21	121,1	0,09
1,32	1,74	120,4	0,13	1,35	1,78	157,6	0,13	1,38	1,82	188,7	0,14
1,76	2,32	149,0	0,18	1,80	2,37	201,3	0,18	1,84	2,42	246,9	0,19
2,20	2,89	170,9	0,21	2,25	2,96	239,6	0,21	2,30	3,03	295,0	0,24
2,64	3,47	186,0	0,26	2,70	3,55	266,2	0,26	2,76	3,63	345,8	0,29
3,08	4,05	198,8	0,29	3,14	4,13	292,5	0,31	3,22	4,24	382,5	0,34
3,52	4,63	208,5	0,33	3,59	4,72	311,7	0,34	3,68	4,84	415,3	0,39
3,96	5,21	217,3	0,36	4,04	5,32	328,1	0,39	4,14	5,45	441,0	0,44
4,40	5,79	221,8	0,40	4,49	5,91	339,3	0,43	4,60	6,05	463,1	0,49
4,84	6,37	223,7	0,43	4,94	6,50	348,7	0,48	5,06	6,66	479,8	0,54
5,28	6,95	218,2	0,46	5,39	7,09	353,1	0,53	5,52	7,26	497,2	0,59
5,72	7,53	207,9	0,49	5,84	7,68	355,7	0,58	5,98	7,87	509,4	0,64
6,16	8,11	192,8	0,51	6,29	8,28	347,0	0,61	6,44	8,47	515,7	0,67
				6,74	8,87	331,1	0,65	6,90	9,08	517,9	0,71
				7,19	9,46	311,3	0,68	7,36	9,68	511,3	0,74
								7,82	10,29	499,9	0,78
								8,28	10,89	482,4	0,82

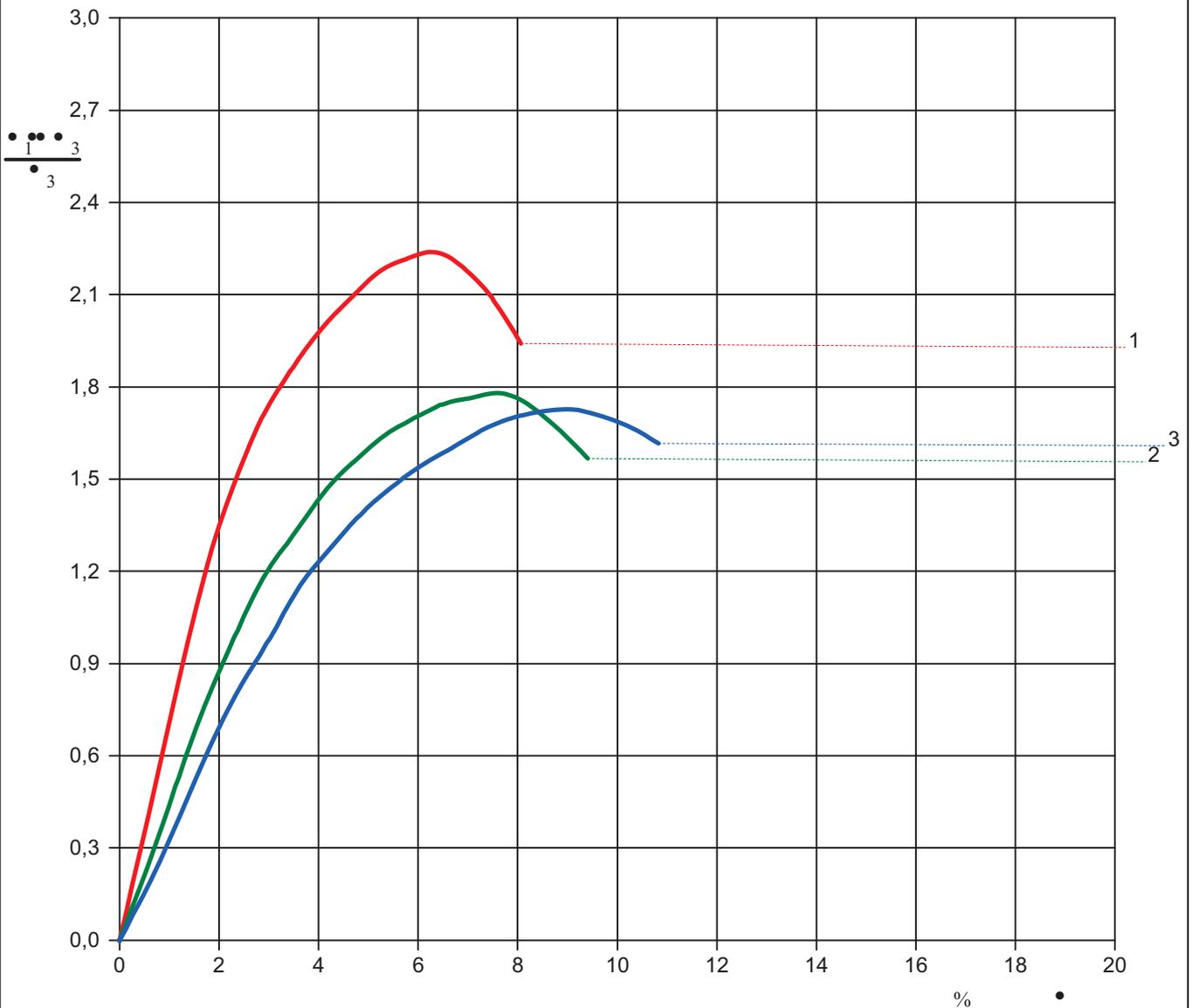
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04382	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 04/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 11/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione



Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04383	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 12/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 12/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	182,22	182,66	183,31	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	2,6	2,0	3,0
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	390	333	424
Peso di volume (kN/m ³)	20,7	20,8	20,9	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	8,5	9,0	8,8	•• σ_3 / 2 (kPa)	295	366	512
Peso specifico	26,8	26,8	26,8	•• σ_3 / 2 (kPa)	195	166	212
Peso di volume secco (kN/m ³)	19,1	19,1	19,2				
Grado di saturazione (%)	58,1	60,8	60,7				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	6965	8438	9267
Modulo secante (kPa):	6434	7493	9748
Modulo a rottura (kPa):	3513	4629	5704

Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04383	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 12/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 12/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 57.50 - 58.00

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE U.U.

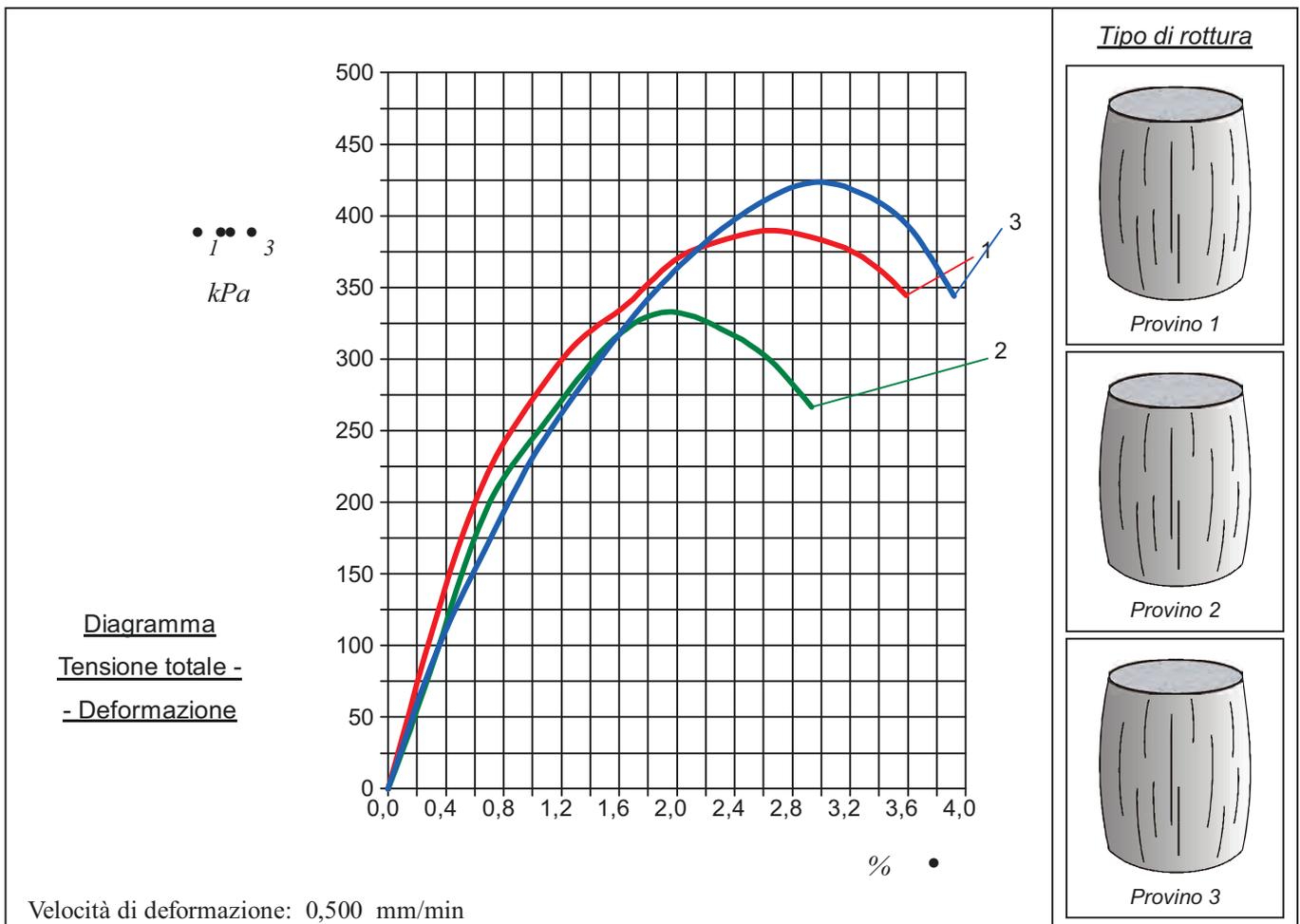
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,7	26,8	8,5	58,1	100	0	100	2,6	390	295	195
2	7,60	3,80	20,8	26,8	9,0	60,8	200	0	200	2,0	333	366	166
3	7,60	3,80	20,9	26,8	8,8	60,7	300	300	3,0	424	512	212	

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

 •••_s - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale

 •₃ - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

 •_f - Deformazione a rottura
 •••₃ - Tensioni totali


Argilla con limo debolmente sabbiosa, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04383	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 12/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 12/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	57.50 - 58.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	118,6		0,25	0,33	93,2		0,25	0,33	94,0	
0,50	0,66	213,7		0,50	0,66	190,1		0,50	0,66	164,7	
0,75	0,99	269,8		0,75	0,99	242,7		0,75	0,99	228,7	
1,00	1,32	312,3		1,00	1,32	286,3		1,00	1,32	278,4	
1,25	1,64	337,5		1,25	1,64	320,9		1,25	1,64	323,5	
1,50	1,97	368,2		1,50	1,97	332,8		1,50	1,97	360,4	
1,75	2,30	382,5		1,75	2,30	321,3		1,75	2,30	390,2	
2,00	2,63	389,8		2,00	2,63	300,5		2,00	2,63	412,1	
2,25	2,96	384,2		2,25	2,96	262,7		2,25	2,96	423,5	
2,50	3,29	370,9						2,50	3,29	415,3	
2,75	3,62	341,6						2,75	3,62	390,9	
								3,00	3,95	338,8	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 94.50 - 95.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	5,3	%
Peso di volume	21,1	kN/m ³
Peso di volume secco	20,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	22,4	kN/m ³
Peso specifico	26,4	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,319	
Porosità	24,2	%
Grado di saturazione	44,9	%
Limite di liquidità	30,1	%
Limite di plasticità	22,8	%
Indice di plasticità	7,3	%
Indice di consistenza	3,39	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 7

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	31,9	%
Limo	50,3	%
Argilla	17,8	%
D 10	0,002386	mm
D 50	0,037706	mm
D 60	0,057315	mm
D 90	0,185653	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 42	98,2	%
Passante set. 200	68,1	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _{u Rim}	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res °	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• ' cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 4

PROFONDITA': m 94.50 - 95.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

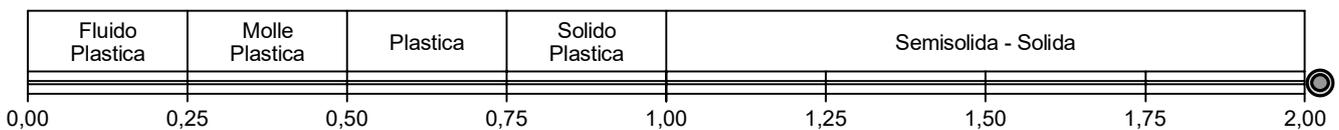
Limo con sabbia argilloso

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

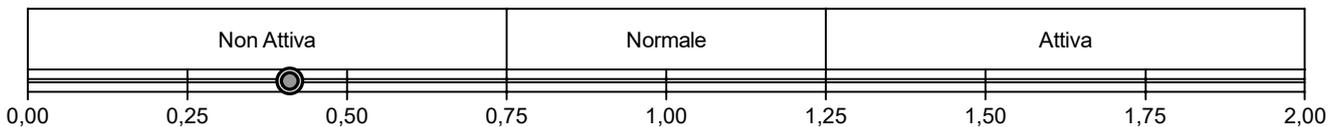
Abaco di plasticità di Casagrande

MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 3,39$

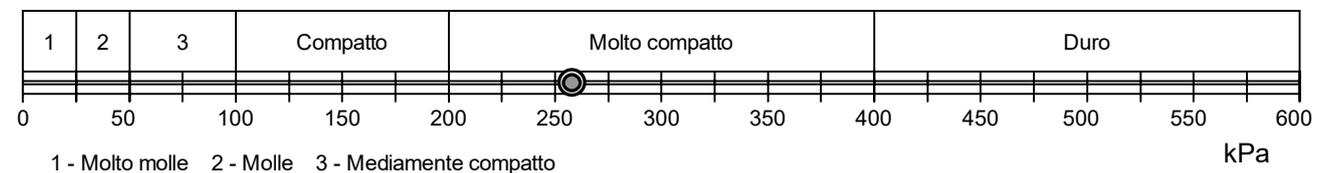


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,41



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coessione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 258 kPa

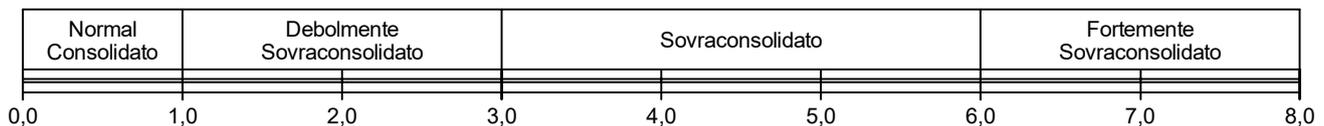


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04384	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 01/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 5,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04385	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 31/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.23		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 31/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 21,1 kN/m³

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04386	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 13/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,4 kN/m³**

•_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,4 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04387	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 94.50 - 95.00	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

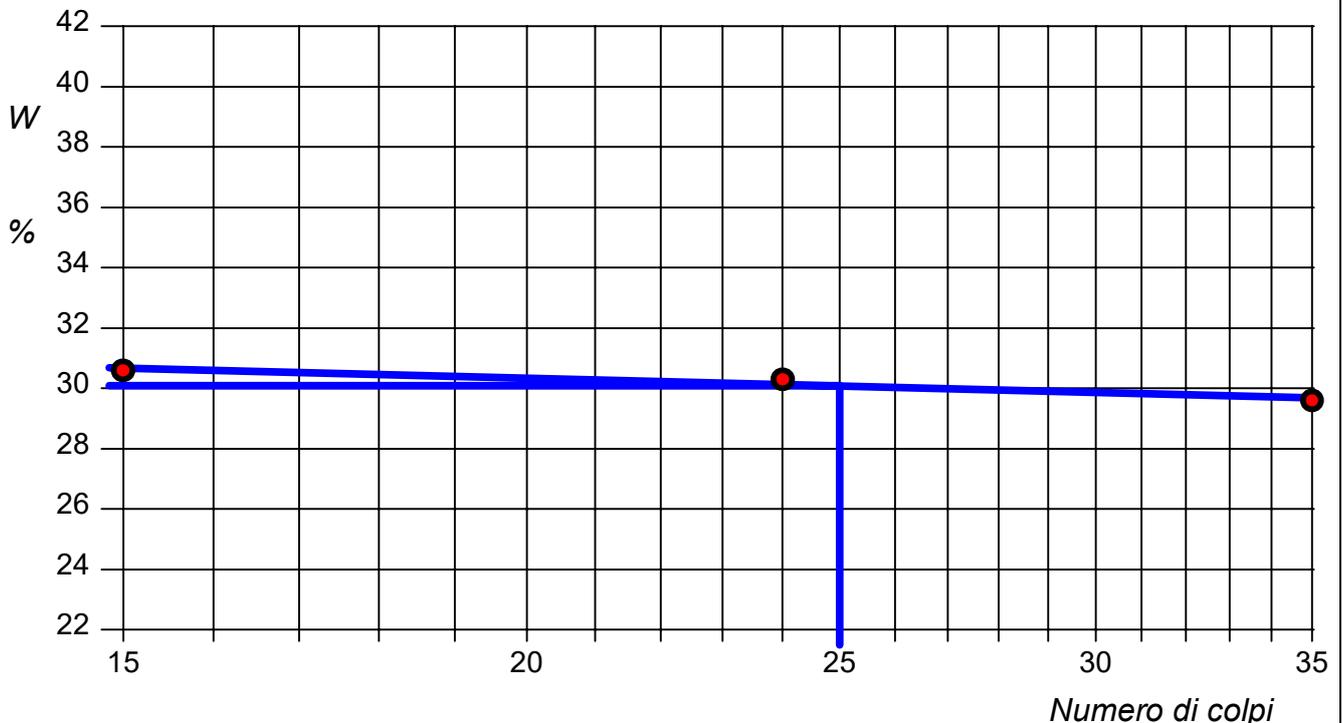
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	30,1 %
Limite di plasticità	22,8 %
Indice di plasticità	7,3 %

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	24	35		Umidità (%)	22,8	
Umidità (%)	30,6	30,3	29,6		Umidità media	11,4	

Determinazione del Limite di liquidità



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

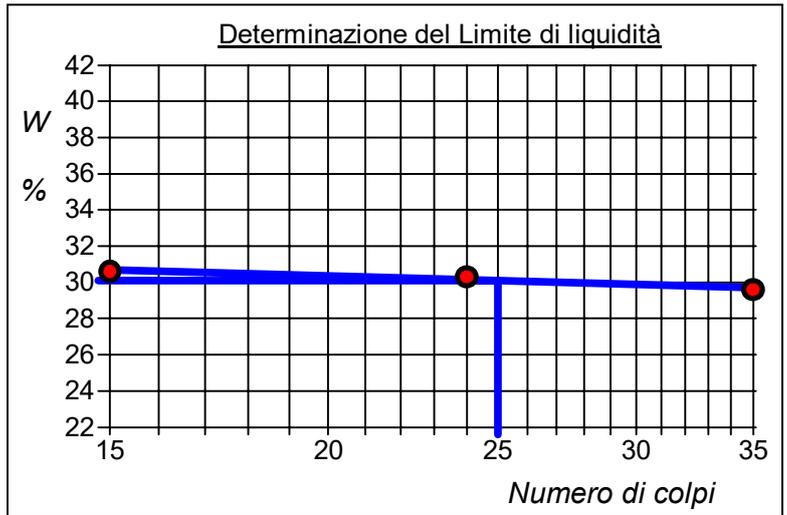
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04387	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 94.50 - 95.00

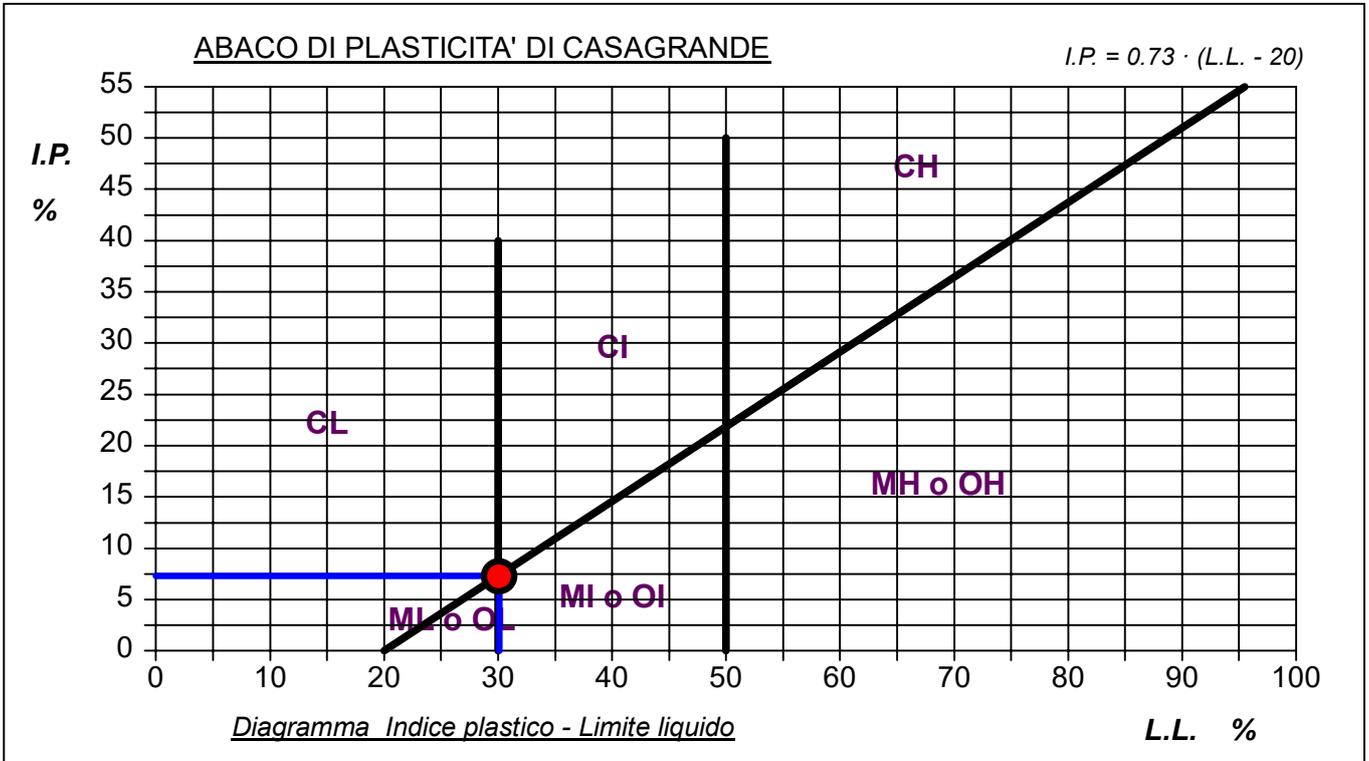
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	30,1	%
Limite di plasticità	22,8	%
Indice di plasticità	7,3	%
Indice di consistenza	3,39	
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 sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

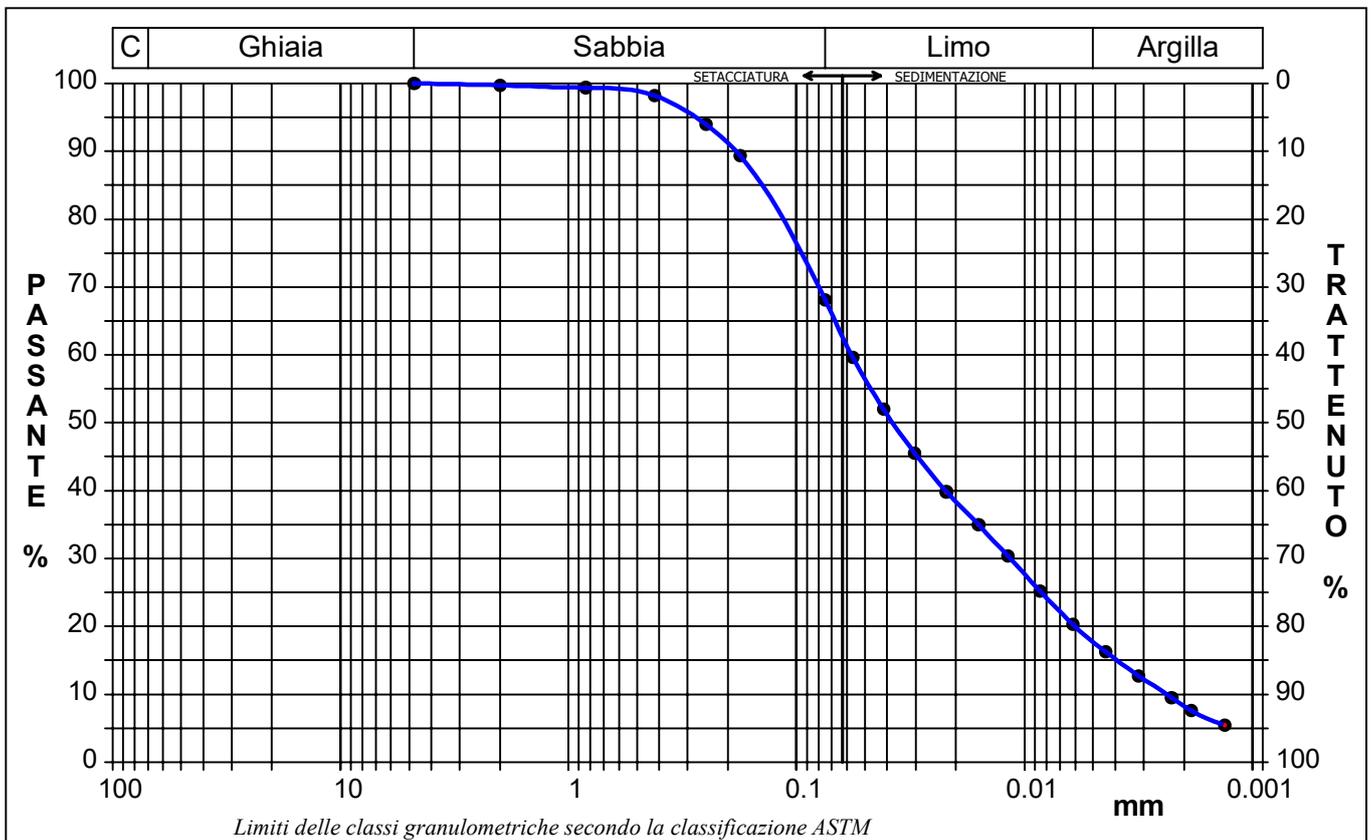
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04388	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 94.50 - 95.00	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	0,00239 mm
Sabbia	31,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,2 %	D30	0,01158 mm
Limo	50,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,1 %	D50	0,03771 mm
Argilla	17,8 %			D60	0,05732 mm
Coefficiente di uniformità		24,03	Coefficiente di curvatura		0,98
				D90	0,18565 mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	89,36	0,0220	39,83	0,0044	16,26		
2,0000	99,72	0,0750	68,08	0,0159	34,95	0,0032	12,73		
0,8410	99,38	0,0566	59,60	0,0118	30,34	0,0023	9,48		
0,4200	98,22	0,0416	52,02	0,0085	25,20	0,0019	7,59		
0,2500	93,96	0,0303	45,52	0,0062	20,32	0,0013	5,42		

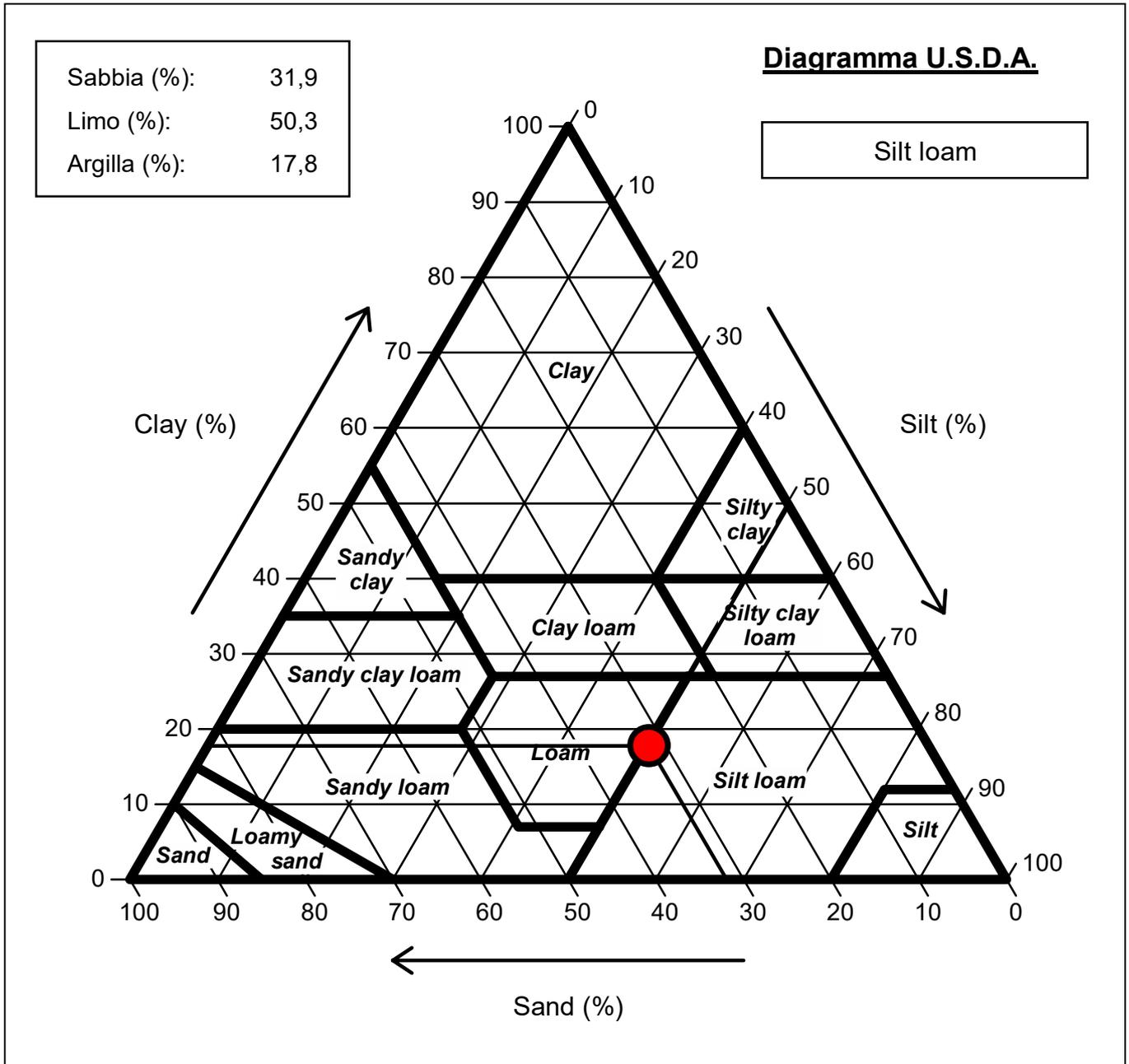
Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04388	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04389	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 08/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 94.50 - 95.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	184,77	185,44	185,88	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	6,4	7,1	7,3
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	246	401	569
Peso di volume (kN/m ³)	21,0	21,1	21,1	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Umidità (%)	5,3	5,6	5,6	••• ₃ / 2 (kPa)	223	400	585
Peso specifico	26,4	26,4	26,4	••• ₃ / 2 (kPa)	123	200	285
Peso di volume secco (kN/m ³)	20,0	20,0	20,0	Calcolo della velocità di prova			
Grado di saturazione (%)	44,1	47,2	47,8	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Parametri di saturazione				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,99	0,99	0,98	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,53	7,59	7,47	Moduli elastici			
Variazione altezza (%)	-0,9	-0,1	-1,7	Modulo tangente (kPa):	35801	33396	32595
Volume (cm ³)	85,41	85,23	84,75	Modulo secante (kPa):	31141	35653	32468
Variazione volume (%)	-0,9	-1,1	-1,7	Modulo a rottura (kPa):	17030	17498	17688
Peso di volume (kN/m ³)	21,4	21,6	21,8				
Umidità (%)	6,28	6,70	6,94				
Grado di saturazione (%)	54,7	58,9	63,1				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,91	6,91	6,73				
Volume (cm ³)	85,88	85,81	85,53				
Peso di volume (kN/m ³)	21,4	21,4	21,6				
Umidità (%)	5,83	6,16	6,12				
Grado di saturazione (%)	52,0	54,1	55,7				

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04389	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 08/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 4

PROFONDITA': m 94.50 - 95.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H_o	\bullet	\bullet	\bullet_s	w_o	S_o	\bullet_3	u_o	\bullet'_3	$\bullet V/V$	$\bullet H/H$	w_f	\bullet_f	$\bullet \bullet \bullet_3$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m^3	kN/m^3	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	21,0	26,4	5,3	44,1	200	100	100	0,9	0,9	5,8	6,4	246	223	123
2	7,60	3,80	21,1	26,4	5,6	47,2	300	100	200	1,1	0,1	6,2	7,1	401	400	200
3	7,60	3,80	21,1	26,4	5,6	47,8	400	100	300	1,7	1,7	6,1	7,3	569	585	285

 H_o - Altezza e diametro provini

 w_o - Umidità iniziale e finale

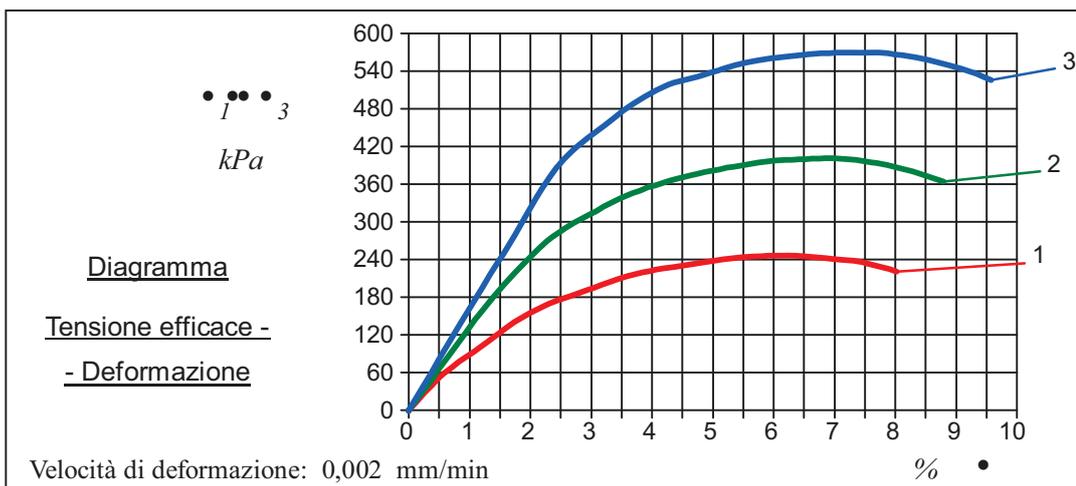
 $\bullet \bullet \bullet_s$ - Peso di volume e peso specifico

 S_o - Grado di saturazione iniziale

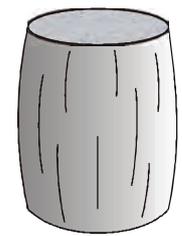
 $\bullet H \bullet V$ - Variaz. di altezza e volume

 \bullet_3/u_o - Press. di cella/Back pressure

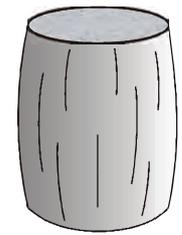
 \bullet_f - Deformazione a rottura

 $\bullet \bullet \bullet_3$ - Tensioni totali


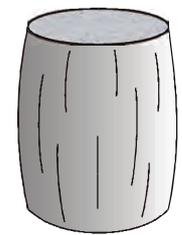
Tipo di rottura



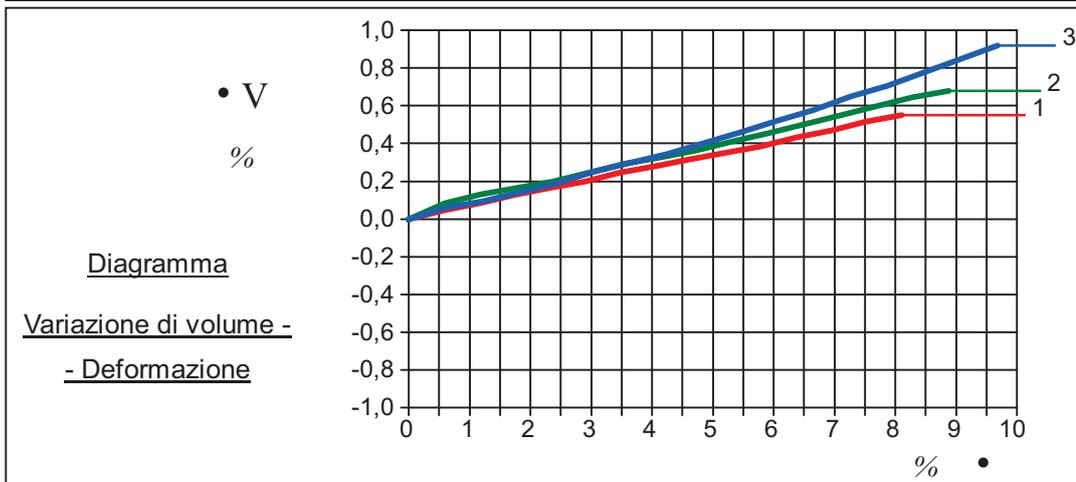
Provino 1



Provino 2



Provino 3



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04389	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 08/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,44	0,58	58,7	0,05	0,45	0,59	78,0	0,08	0,46	0,61	99,0	0,06
0,88	1,16	99,4	0,08	0,90	1,18	156,0	0,13	0,92	1,21	196,0	0,09
1,32	1,74	140,4	0,13	1,35	1,78	221,7	0,16	1,38	1,82	290,9	0,14
1,76	2,32	169,7	0,16	1,80	2,37	276,3	0,20	1,84	2,42	385,5	0,19
2,20	2,89	190,1	0,20	2,25	2,96	311,1	0,25	2,30	3,03	439,5	0,25
2,64	3,47	209,4	0,25	2,70	3,55	340,0	0,29	2,76	3,63	483,5	0,29
3,08	4,05	223,3	0,28	3,15	4,14	361,0	0,33	3,22	4,24	516,8	0,34
3,52	4,63	232,1	0,32	3,60	4,74	376,3	0,36	3,68	4,84	533,6	0,40
3,96	5,21	240,7	0,35	4,05	5,33	387,3	0,41	4,14	5,45	551,1	0,46
4,40	5,79	245,1	0,39	4,50	5,92	396,5	0,46	4,60	6,05	560,8	0,52
4,84	6,37	246,0	0,43	4,95	6,51	399,8	0,50	5,06	6,66	567,1	0,58
5,28	6,95	241,2	0,47	5,40	7,11	400,5	0,55	5,52	7,26	569,1	0,65
5,72	7,53	234,0	0,52	5,85	7,70	393,1	0,60	5,98	7,87	567,8	0,71
6,16	8,11	218,0	0,55	6,30	8,29	380,1	0,65	6,44	8,47	558,5	0,78
				6,75	8,88	360,7	0,68	6,90	9,08	543,5	0,85
								7,36	9,68	521,6	0,92

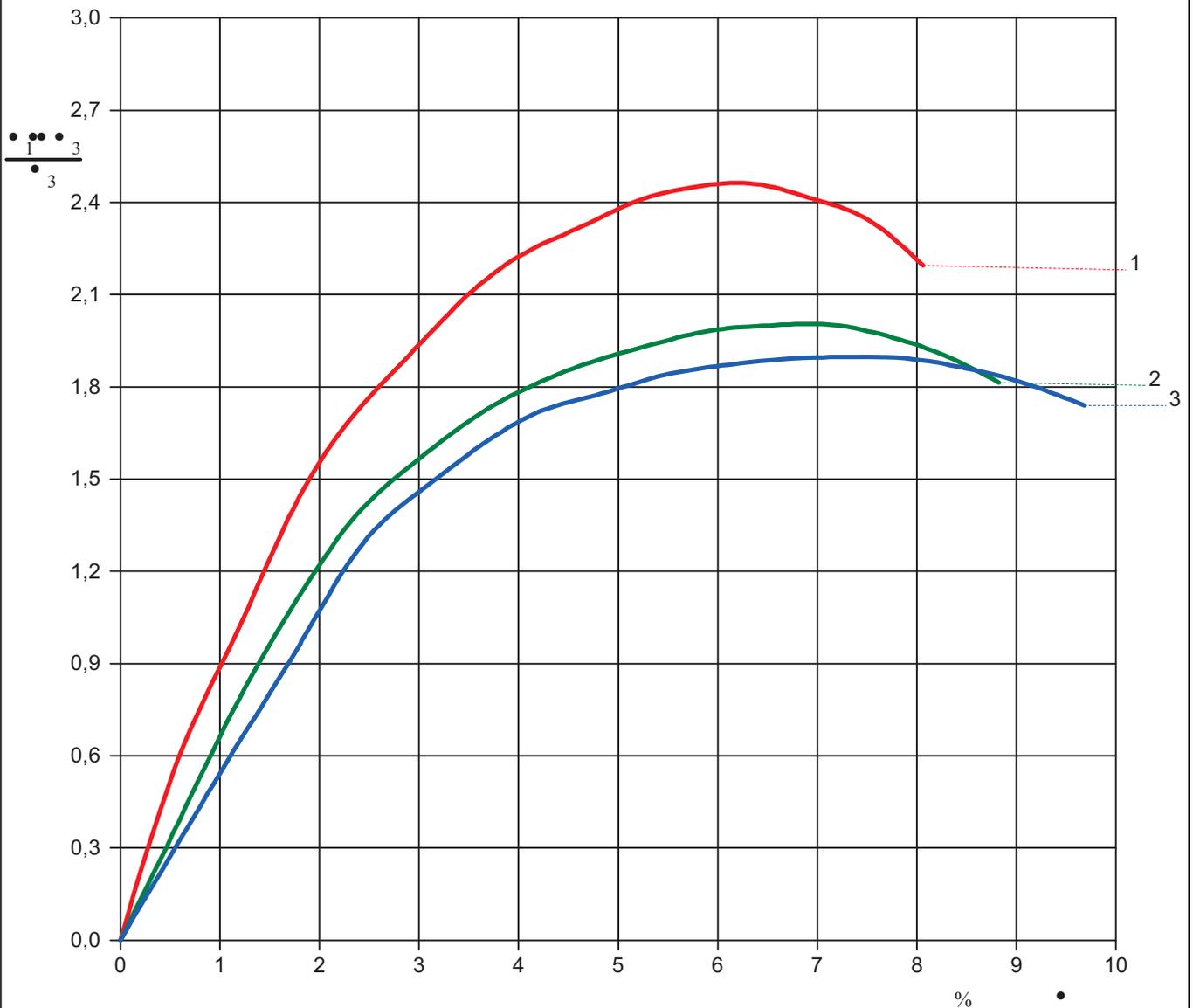
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04389	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 08/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 14/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04390	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 12/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 12/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	184,55	185,22	185,54	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	2,6	3,3	3,0
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	448	576	524
Peso di volume (kN/m ³)	21,0	21,1	21,1	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	4,9	5,4	5,4	•• σ_3 / 2 (kPa)	324	488	562
Peso specifico	26,4	26,4	26,4	•• σ_3 / 2 (kPa)	224	288	262
Peso di volume secco (kN/m ³)	20,0	20,0	20,0				
Grado di saturazione (%)	41,7	45,2	45,8				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	35801	33396	32595
Modulo secante (kPa):	31141	35653	32468
Modulo a rottura (kPa):	17030	17498	17688

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04390	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 12/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 12/09/23

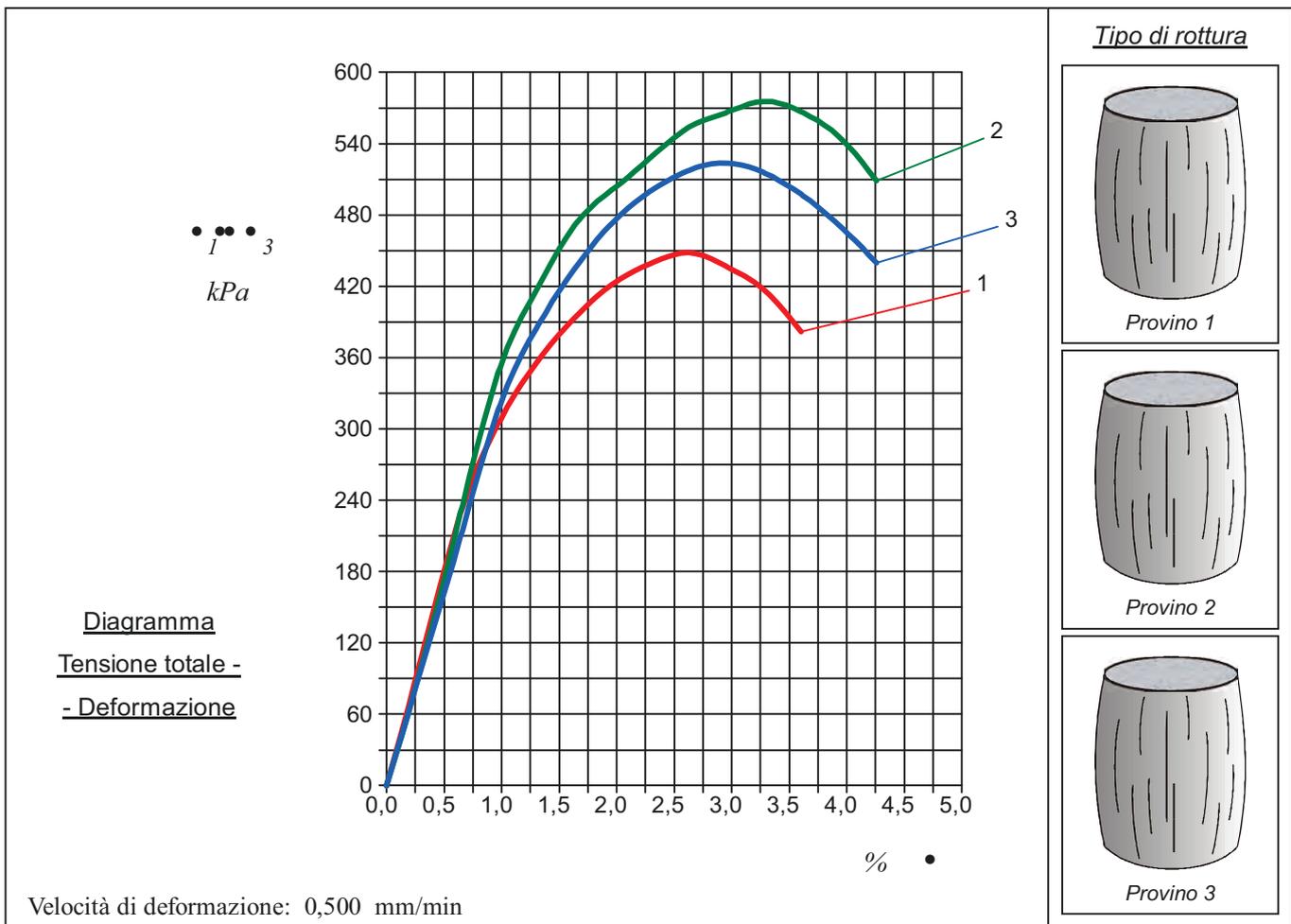
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	21,0	26,4	4,9	41,7	100	0	100	2,6	448	324	224
2	7,60	3,80	21,1	26,4	5,4	45,2	200	0	200	3,3	576	488	288
3	7,60	3,80	21,1	26,4	5,4	45,8	300	0	300	3,0	524	562	262

H _o • - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	• ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	• _f - Deformazione a rottura ••• ₃ - Tensioni totali
--	--	---	---



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio - marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04390	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 19/09/23	Inizio analisi: 12/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA176T-23 del 30.08.2		Apertura campione: 30.08.23	Fine analisi: 12/09/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE srl)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m	94.50 - 95.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	117,8		0,25	0,33	109,9		0,25	0,33	107,2	
0,50	0,66	233,9		0,50	0,66	235,6		0,50	0,66	214,6	
0,75	0,99	307,3		0,75	0,99	351,8		0,75	0,99	320,4	
1,00	1,32	357,6		1,00	1,32	419,4		1,00	1,32	387,2	
1,25	1,64	394,6		1,25	1,64	472,6		1,25	1,64	436,2	
1,50	1,97	422,7		1,50	1,97	502,2		1,50	1,97	474,5	
1,75	2,30	439,3		1,75	2,30	528,9		1,75	2,30	500,5	
2,00	2,63	448,2		2,00	2,63	553,8		2,00	2,63	517,7	
2,25	2,96	436,4		2,25	2,96	566,4		2,25	2,96	523,7	
2,50	3,29	416,1		2,50	3,29	575,6		2,50	3,29	515,1	
2,75	3,62	379,9		2,75	3,62	566,0		2,75	3,62	496,3	
				3,00	3,95	544,6		3,00	3,95	470,1	
				3,25	4,28	506,4		3,25	4,28	438,1	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	16,9	%
Peso di volume	19,8	kN/m ³
Peso di volume secco	16,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,5	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,568	
Porosità	36,2	%
Grado di saturazione	80,5	%
Limite di liquidità	27,4	%
Limite di plasticità	18,9	%
Indice di plasticità	8,5	%
Indice di consistenza	1,23	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 5

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	39,8	%
Limo	45,7	%
Argilla	14,5	%
D 10	0,003060	mm
D 50	0,046320	mm
D 60	0,074166	mm
D 90	0,315562	mm
Passante set. 10	99,5	%
Passante set. 42	94,9	%
Passante set. 200	60,2	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• '	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• ' cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove		cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF	TX	0				Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone
		10				
		20				
		30				
		40				
		50			50	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

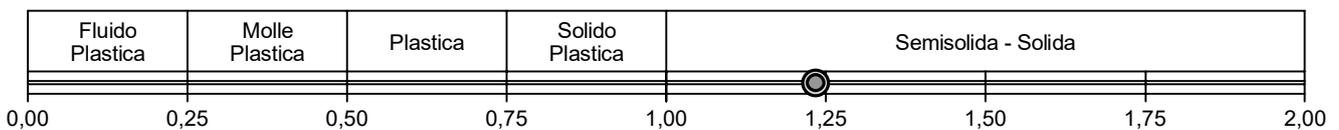
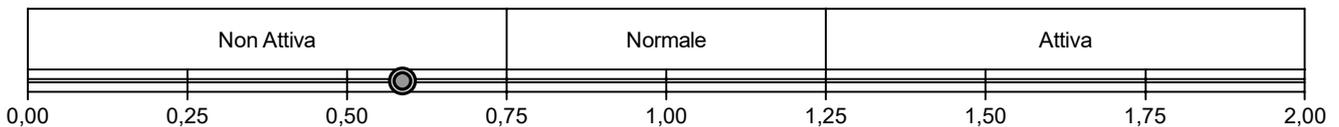
Classifica A.G.I.

Limo con sabbia argilloso

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

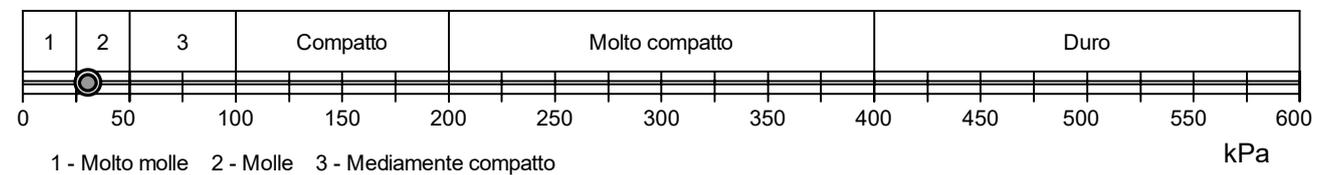
Abaco di plasticità di Casagrande

CL - Argille inorganiche a bassa compressibilità

 $I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,23$

 $A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,59$


CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

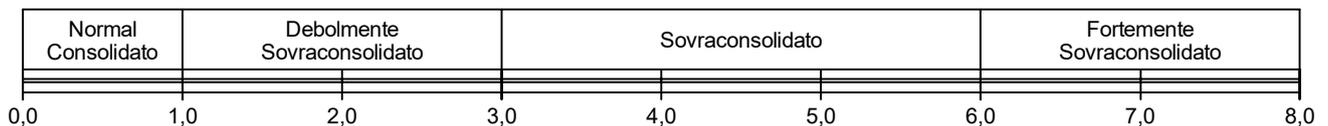
Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 30 kPa



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

 $O.C.R. \text{ (Over Consolidation Ratio)} = 0,00$


Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04262	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 26/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 16,9 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04263	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 25/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,8 kN/m³

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04264	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 27/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 28/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,5 kN/m³

•_{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: 20,0 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04265	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

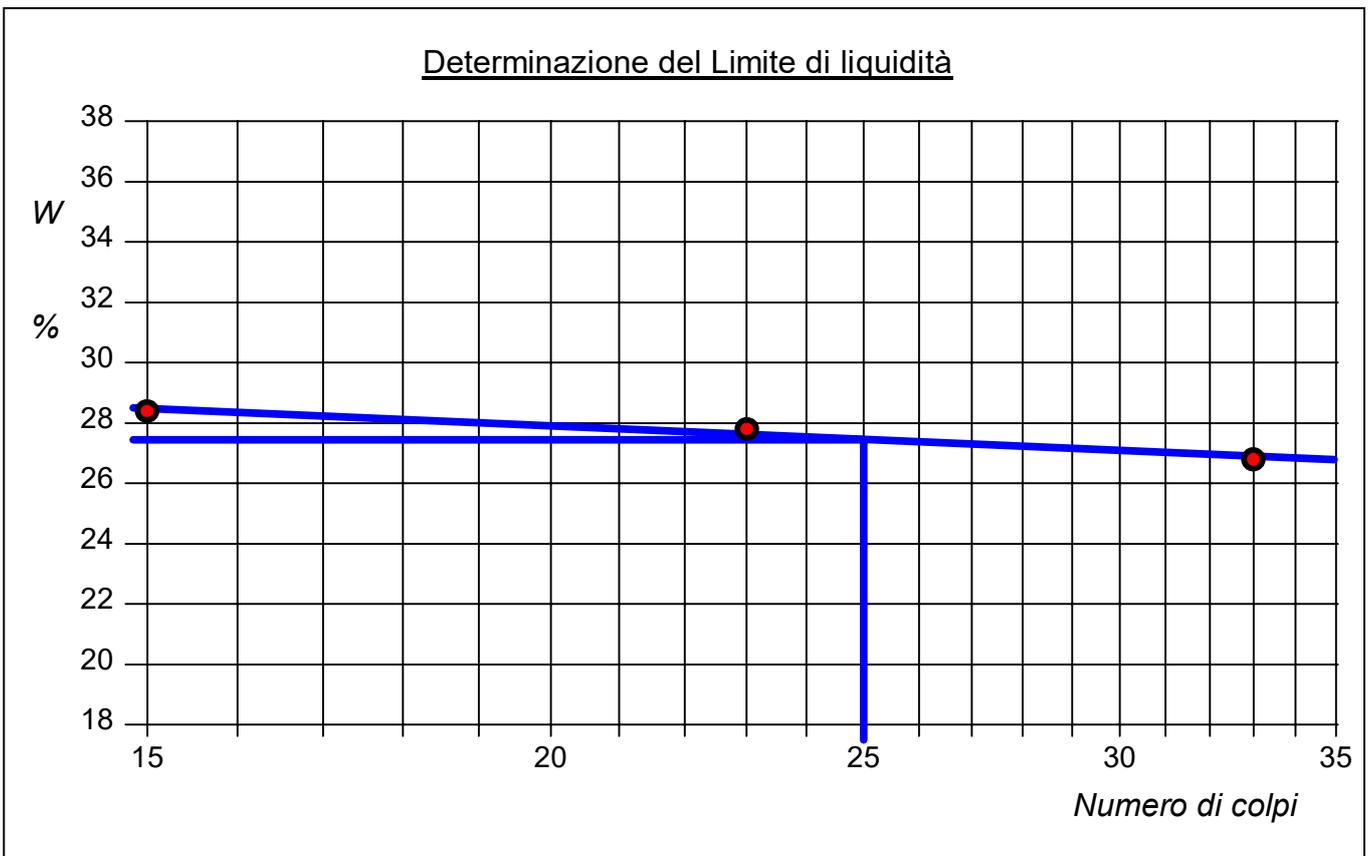
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	27,4 %
Limite di plasticità	18,9 %
Indice di plasticità	8,5 %

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	33		Umidità (%)	18,7	19,0
Umidità (%)	28,4	27,8	26,8		Umidità media	18,9	



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

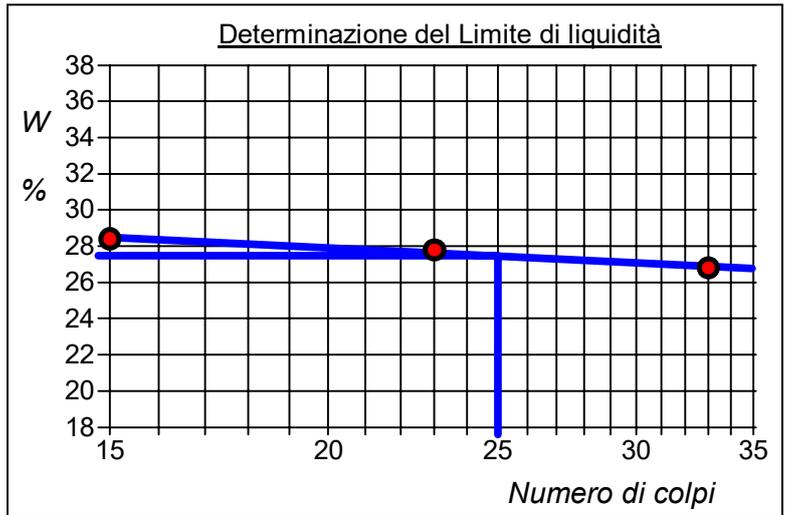
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04265	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

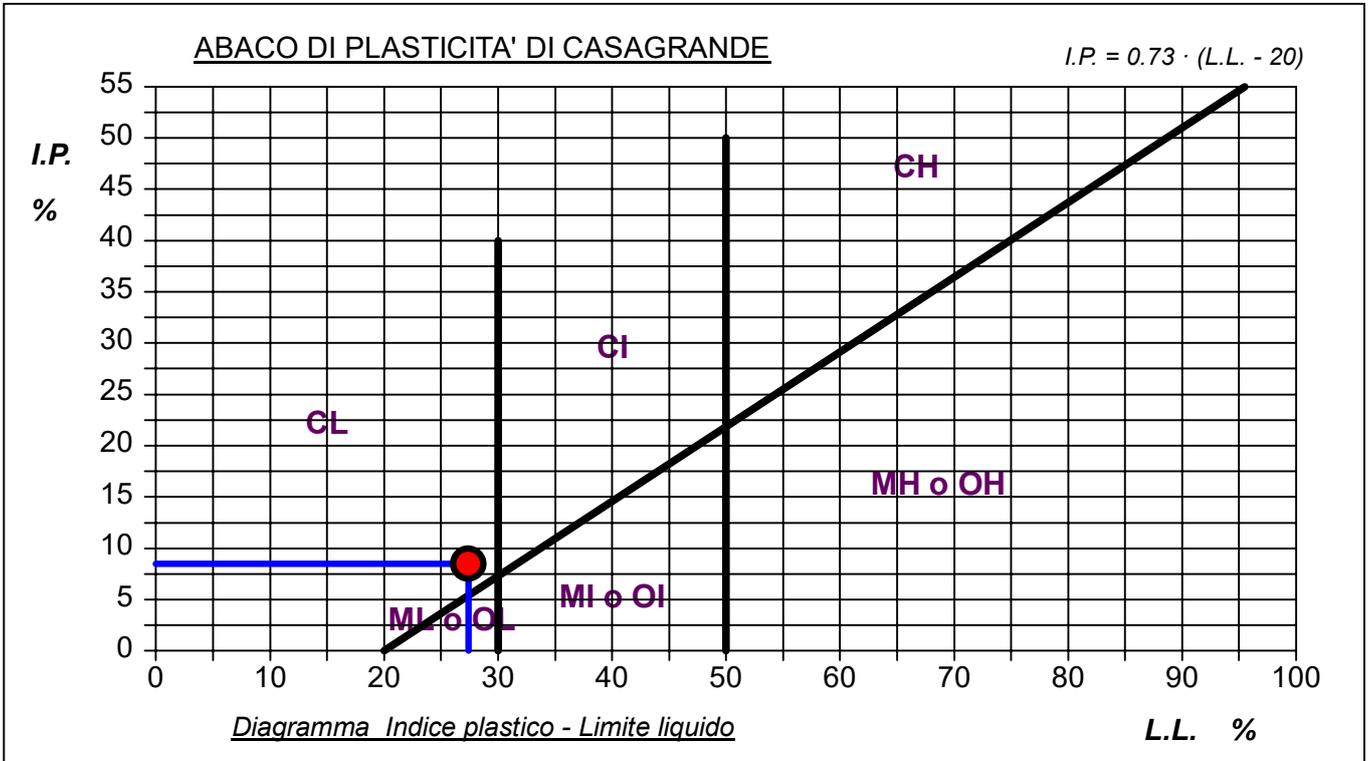
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	27,4	%
Limite di plasticità	18,9	%
Indice di plasticità	8,5	%
Indice di consistenza	1,23	
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 sabbia, argilloso, di colore marrone

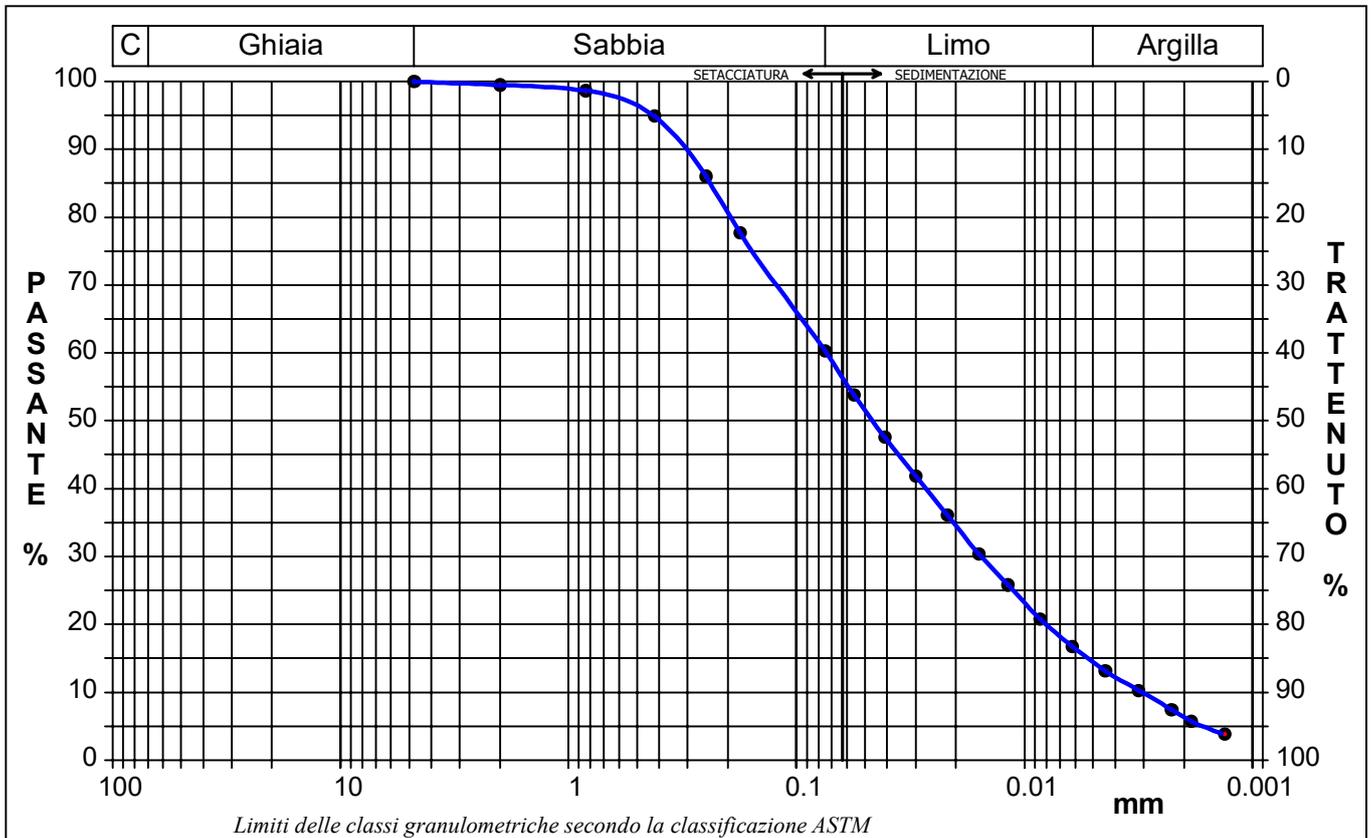
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04266	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,5 %	D10	0,00306 mm
Sabbia	39,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,9 %	D30	0,01550 mm
Limo	45,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	60,2 %	D50	0,04632 mm
Argilla	14,5 %			D60	0,07417 mm
Coefficiente di uniformità		24,23	Coefficiente di curvatura		1,06
				D90	0,31556 mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	77,71	0,0218	36,09	0,0044	13,15		
2,0000	99,47	0,0750	60,25	0,0159	30,36	0,0032	10,28		
0,8410	98,63	0,0559	53,78	0,0118	25,81	0,0023	7,41		
0,4200	94,88	0,0410	47,57	0,0086	20,80	0,0019	5,74		
0,2500	86,03	0,0299	41,83	0,0062	16,73	0,0013	3,82		

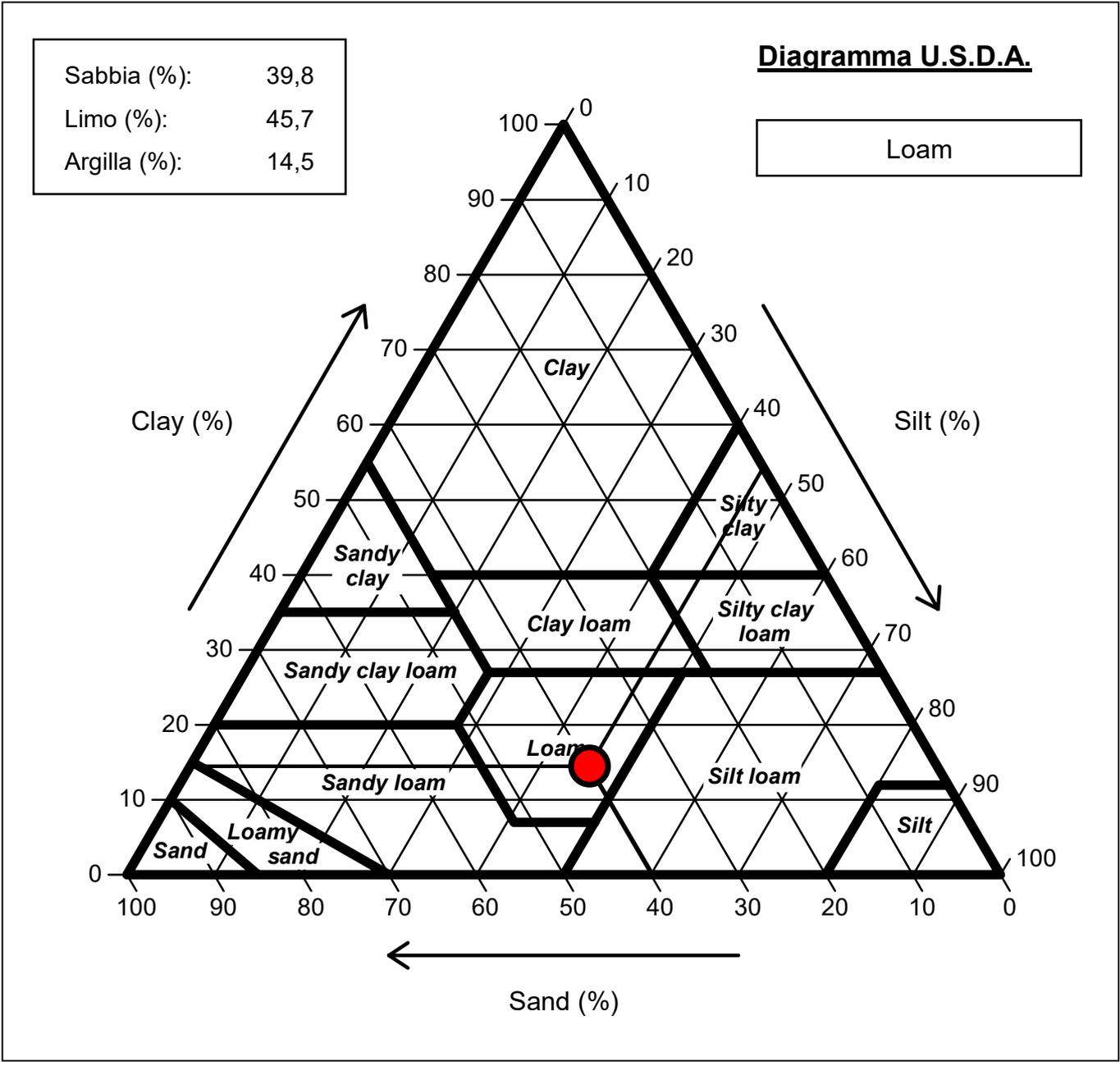
Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04266	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04267	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 20/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 24/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	173,34	173,77	173,88	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,8	7,1	8,5
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	91	160	245
Peso di volume (kN/m ³)	19,7	19,8	19,8	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Umidità (%)	16,9	17,0	17,5	••• ₃ / 2 (kPa)	146	280	423
Peso specifico	26,5	26,5	26,5	••• ₃ / 2 (kPa)	46	80	123
Peso di volume secco (kN/m ³)	16,9	16,9	16,8	Calcolo della velocità di prova			
Grado di saturazione (%)	79,8	80,8	82,2	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Parametri di saturazione				Deformazione stimata (%)	0	0	0
Coefficiente B			0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,56	7,55	7,51	Moduli elastici			
Variazione altezza (%)	-0,5	-0,7	-1,2	Modulo tangente (kPa):	1864	2130	2263
Volume (cm ³)	85,76	85,58	85,39	Modulo secante (kPa):	1599	1708	1501
Variazione volume (%)	-0,5	-0,7	-0,9	Modulo a rottura (kPa):	995	901	893
Peso di volume (kN/m ³)	20,0	20,1	20,2				
Umidità (%)	17,63	17,85	18,66				
Grado di saturazione (%)	84,6	86,4	90,1				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,99	6,88	6,73				
Volume (cm ³)	86,10	86,06	85,97				
Peso di volume (kN/m ³)	19,9	20,0	20,1				
Umidità (%)	17,34	17,44	18,12				
Grado di saturazione (%)	83,2	84,5	87,5				

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04267	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 20/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 24/07/23

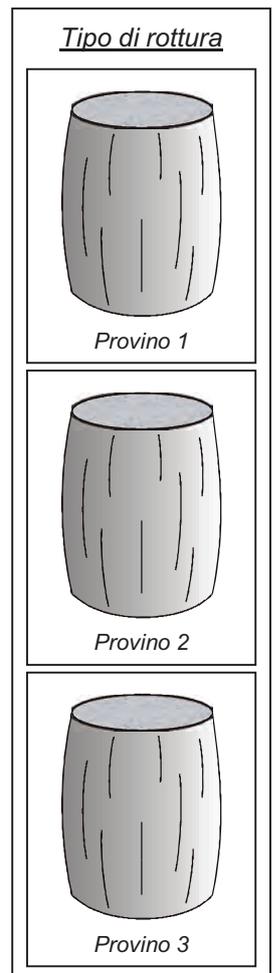
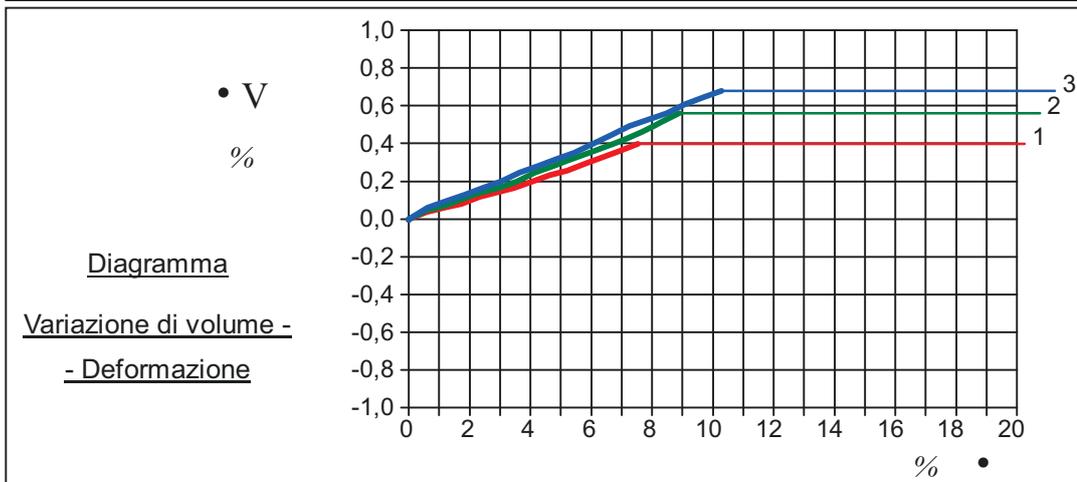
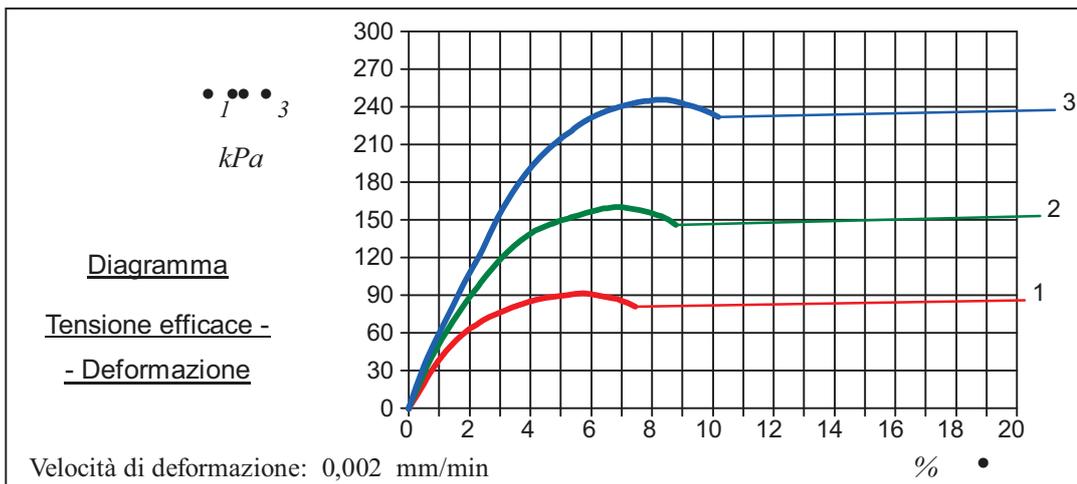
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H _o	•	•	• _s	w _o	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• V/V	• H/H	w _f	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,7	26,5	16,9	79,8	200	100	100	0,5	0,5	17,3	5,8	91	146	46
2	7,60	3,80	19,8	26,5	17,0	80,8	300	100	200	0,7	0,7	17,4	7,1	160	280	80
3	7,60	3,80	19,8	26,5	17,5	82,2	400	100	300	0,9	1,2	18,1	8,5	245	423	123

H _o • - Altezza e diametro provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico	• H • V - Variaz. di altezza e volume	• _f - Deformazione a rottura
w _o w _f - Umidità iniziale e finale	S _o - Grado di saturazione iniziale	• ₃ /u _o - Press. di cella/Back pressure	••• ₃ - Tensioni totali



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04267	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 20/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 24/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

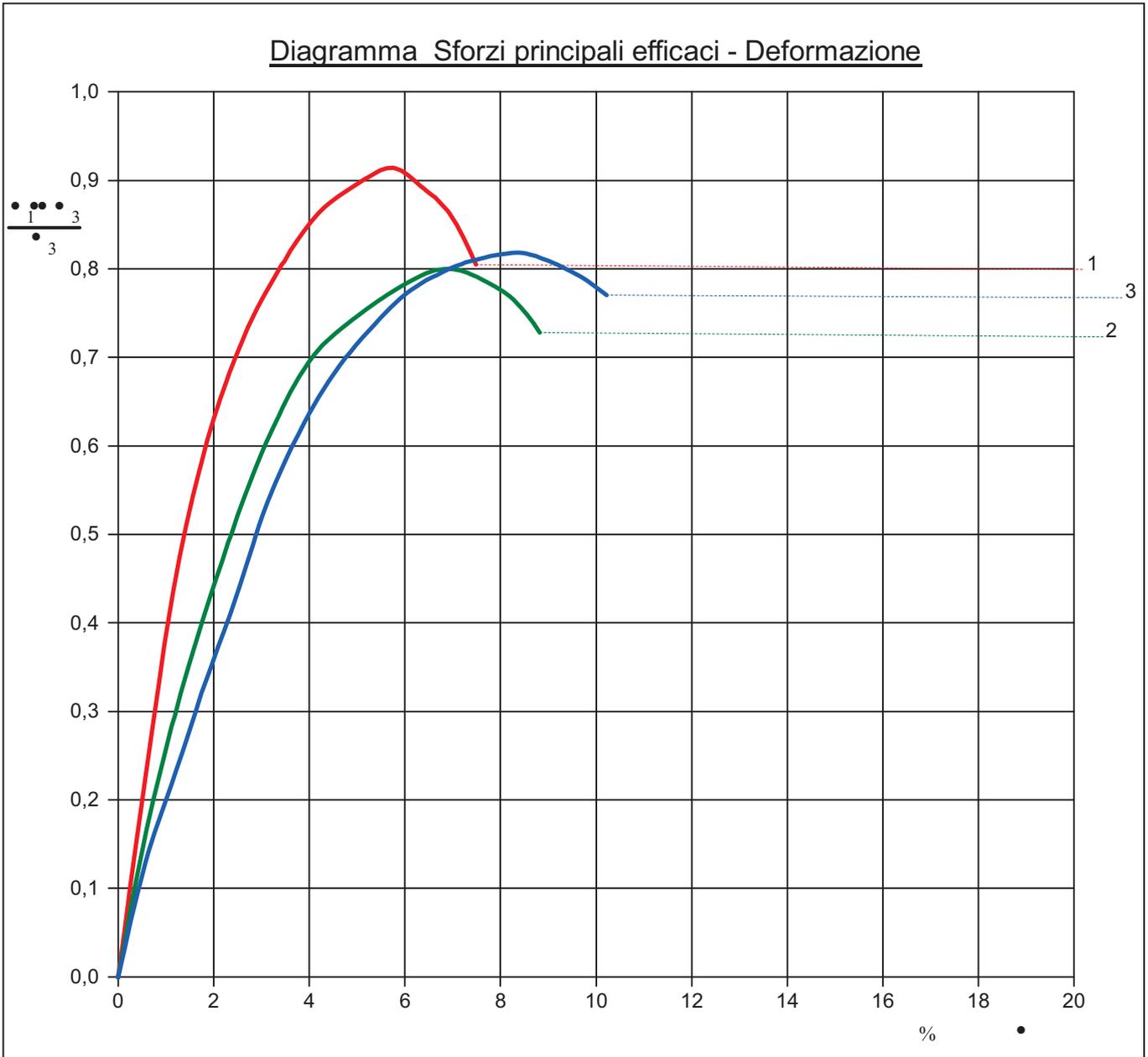
PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,44	0,58	22,8	0,03	0,45	0,59	33,0	0,05	0,46	0,61	40,3	0,06
0,88	1,16	43,6	0,06	0,90	1,18	59,0	0,07	0,92	1,21	69,7	0,09
1,32	1,74	58,1	0,08	1,35	1,78	80,8	0,11	1,38	1,82	99,6	0,13
1,76	2,32	68,0	0,12	1,80	2,37	100,1	0,14	1,84	2,42	126,5	0,16
2,20	2,89	75,3	0,14	2,25	2,96	117,2	0,16	2,30	3,03	156,5	0,20
2,64	3,47	80,9	0,16	2,70	3,55	131,0	0,20	2,76	3,63	179,3	0,25
3,08	4,05	85,4	0,20	3,15	4,14	141,1	0,25	3,22	4,24	197,6	0,28
3,52	4,63	88,3	0,23	3,60	4,74	147,0	0,28	3,68	4,84	211,4	0,32
3,96	5,21	90,3	0,26	4,05	5,33	151,9	0,32	4,14	5,45	222,6	0,35
4,40	5,79	91,4	0,29	4,50	5,92	156,0	0,35	4,60	6,05	231,9	0,40
4,84	6,37	89,2	0,33	4,95	6,51	159,3	0,39	5,06	6,66	237,9	0,45
5,28	6,95	86,2	0,36	5,40	7,11	159,7	0,42	5,52	7,26	242,0	0,49
5,72	7,53	79,9	0,40	5,85	7,70	157,1	0,47	5,98	7,87	244,5	0,53
				6,30	8,29	152,8	0,51	6,44	8,47	245,3	0,56
				6,75	8,88	144,6	0,56	6,90	9,08	242,1	0,61
								7,36	9,68	237,3	0,64
								7,82	10,29	230,2	0,68

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04267	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 20/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 24/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04268	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	174,55	174,22	174,88	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,9	6,6	7,2
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	59	59	65
Peso di volume (kN/m ³)	19,9	19,8	19,9	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	16,6	16,9	16,9	•• σ_3 / 2 (kPa)	129	230	332
Peso specifico	26,5	26,5	26,5	•• σ_3 / 2 (kPa)	29	30	32
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,0	17,0	17,0				
Grado di saturazione (%)	80,7	81,0	82,0				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	1864	2130	2263
Modulo secante (kPa):	1599	1708	1501
Modulo a rottura (kPa):	995	901	893

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04268	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

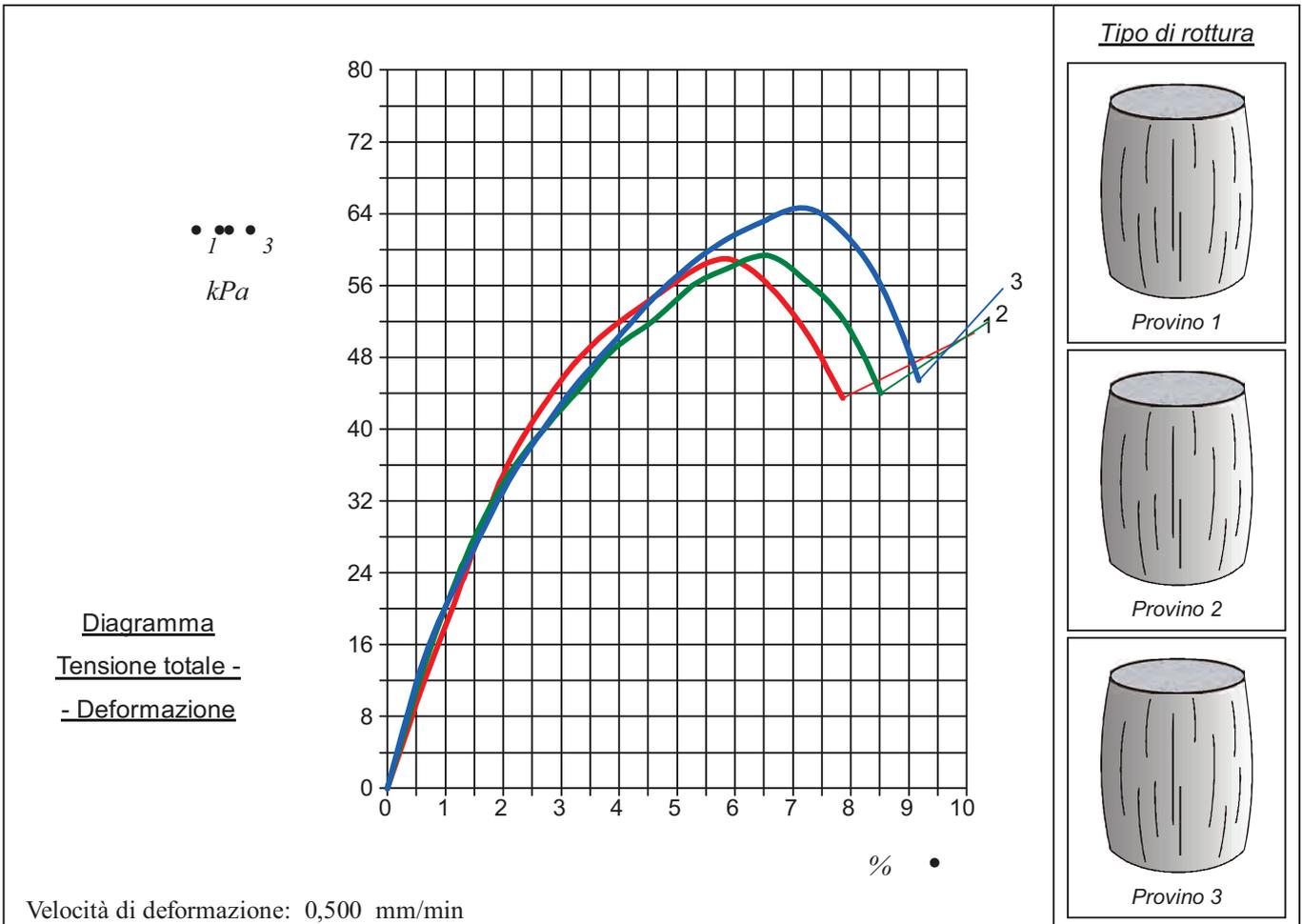
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H_o	\bullet	\bullet	\bullet_s	w	S_o	\bullet_3	u_o	\bullet'_3	\bullet_f	$\bullet \bullet \bullet_3$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,9	26,5	16,6	80,7	100	0	100	5,9	59	129	29
2	7,60	3,80	19,8	26,5	16,9	81,0	200	0	200	6,6	59	230	30
3	7,60	3,80	19,9	26,5	16,9	82,0	300	0	300	7,2	65	332	32

H_o - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

$\bullet \bullet_s$ - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale

\bullet_3 - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

\bullet_f - Deformazione a rottura
 $\bullet \bullet \bullet_3$ - Tensioni totali



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04268	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00	

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,50	0,66	12,3		0,50	0,66	14,0		0,50	0,66	14,9	
1,00	1,32	23,5		1,00	1,32	25,2		1,00	1,32	24,4	
1,50	1,97	34,6		1,50	1,97	33,7		1,50	1,97	32,8	
2,00	2,63	42,1		2,00	2,63	39,5		2,00	2,63	39,5	
2,50	3,29	47,8		2,50	3,29	44,3		2,50	3,29	45,2	
3,00	3,95	51,7		3,00	3,95	49,1		3,00	3,95	50,0	
3,50	4,61	54,7		3,50	4,61	52,2		3,50	4,61	54,7	
4,00	5,26	57,6		4,00	5,26	56,0		4,00	5,26	58,5	
4,50	5,92	58,9		4,50	5,92	58,1		4,50	5,92	61,4	
5,00	6,58	56,0		5,00	6,58	59,3		5,00	6,58	63,4	
5,50	7,24	50,7		5,50	7,24	56,4		5,50	7,24	64,6	
6,00	7,89	43,0		6,00	7,89	52,0		6,00	7,89	61,7	
				6,50	8,55	43,5		6,50	8,55	55,6	
								7,00	9,21	44,8	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	14,8	%
Peso di volume	18,8	kN/m ³
Peso di volume secco	16,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,1	kN/m ³
Peso specifico	26,3	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,603	
Porosità	37,6	%
Grado di saturazione	65,7	%
Limite di liquidità	29,6	%
Limite di plasticità	20,3	%
Indice di plasticità	9,3	%
Indice di consistenza	1,59	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 7

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	28,7	%
Limo	44,6	%
Argilla	26,7	%
D 10		mm
D 50	0,019674	mm
D 60	0,036943	mm
D 90	0,280987	mm
Passante set. 10	99,2	%
Passante set. 42	94,0	%
Passante set. 200	71,3	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res °	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• 'cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0 10 20 30 40 50			50	Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 9.50 - 10.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

Limo con sabbia e argilla

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

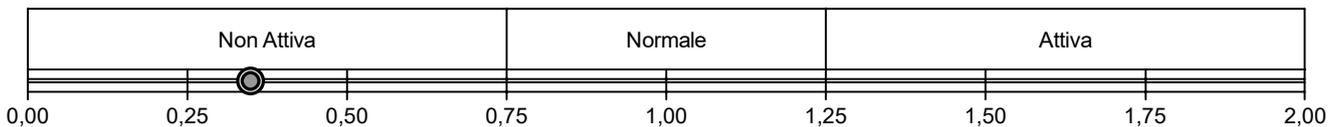
Abaco di plasticità di Casagrande

CL - Argille inorganiche a bassa compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,59$

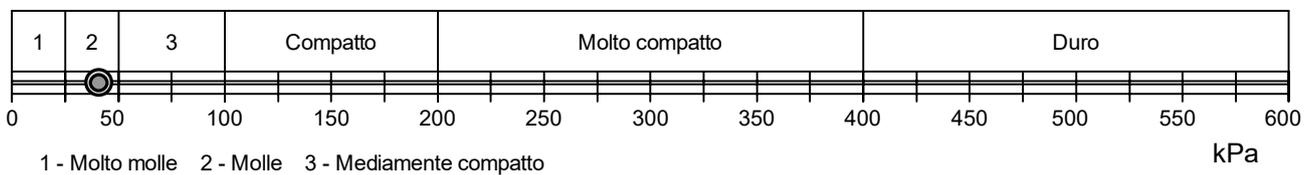


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,35



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 41 kPa

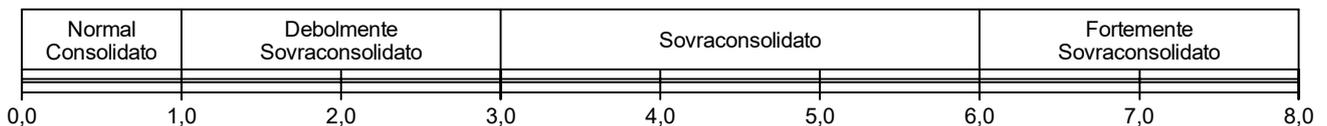


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04269	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 26/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	9.50 - 10.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 14,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04270	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 25/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	9.50 - 10.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 18,8 kN/m³

Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04271	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 27/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 28/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	9.50 - 10.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,3 kN/m³**

•_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,3 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04272	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

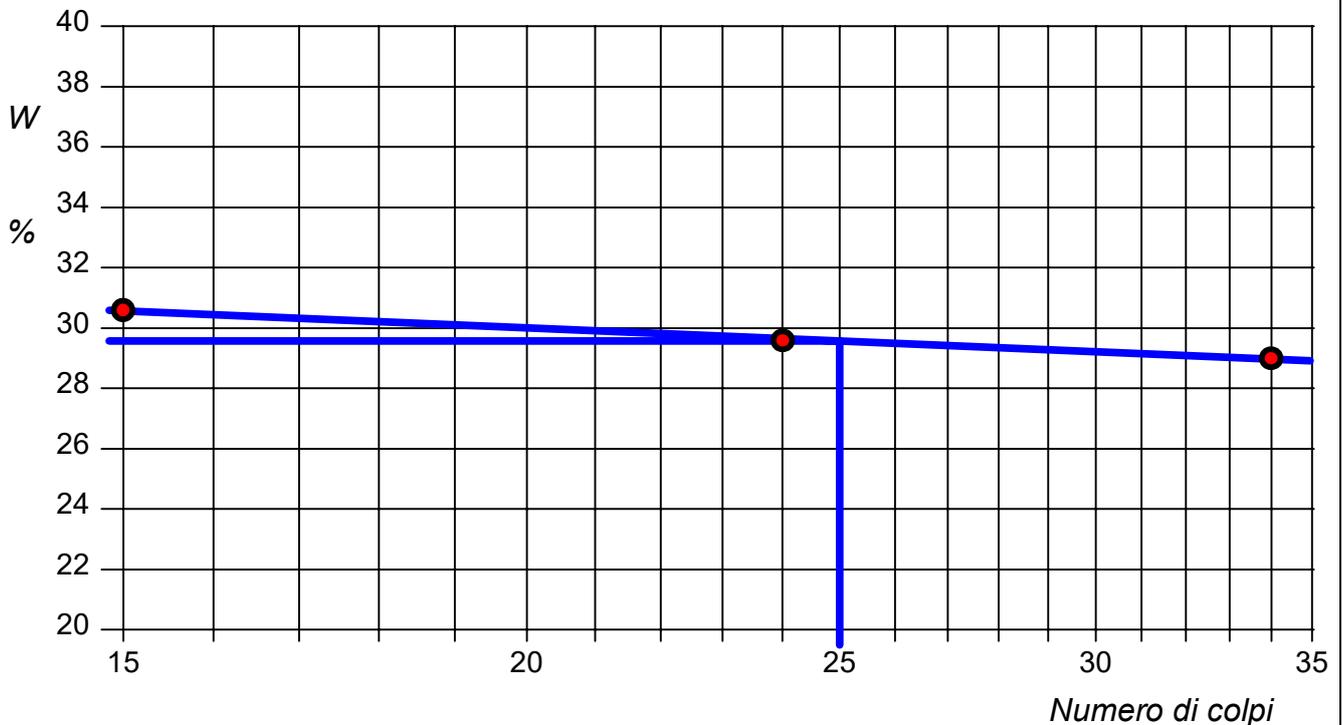
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	29,6 %
Limite di plasticità	20,3 %
Indice di plasticità	9,3 %

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	24	34		Umidità (%)	20,5	20,1
Umidità (%)	30,6	29,6	29,0		Umidità media	20,3	

Determinazione del Limite di liquidità



Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

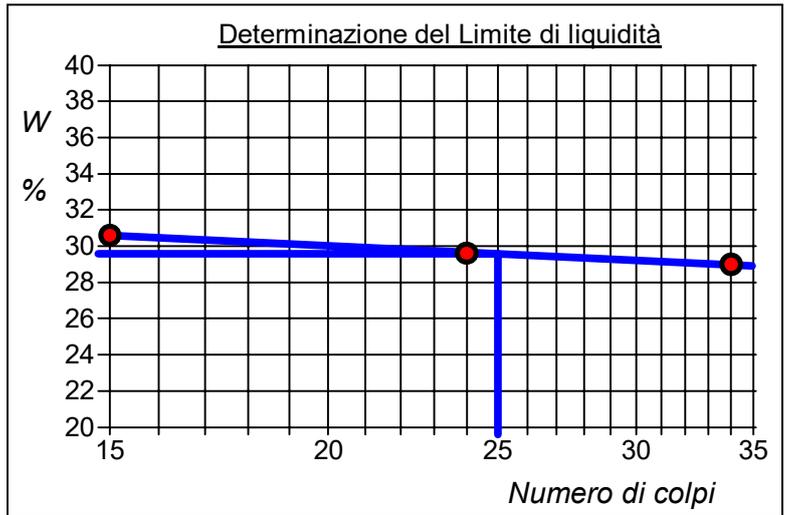
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04272	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00

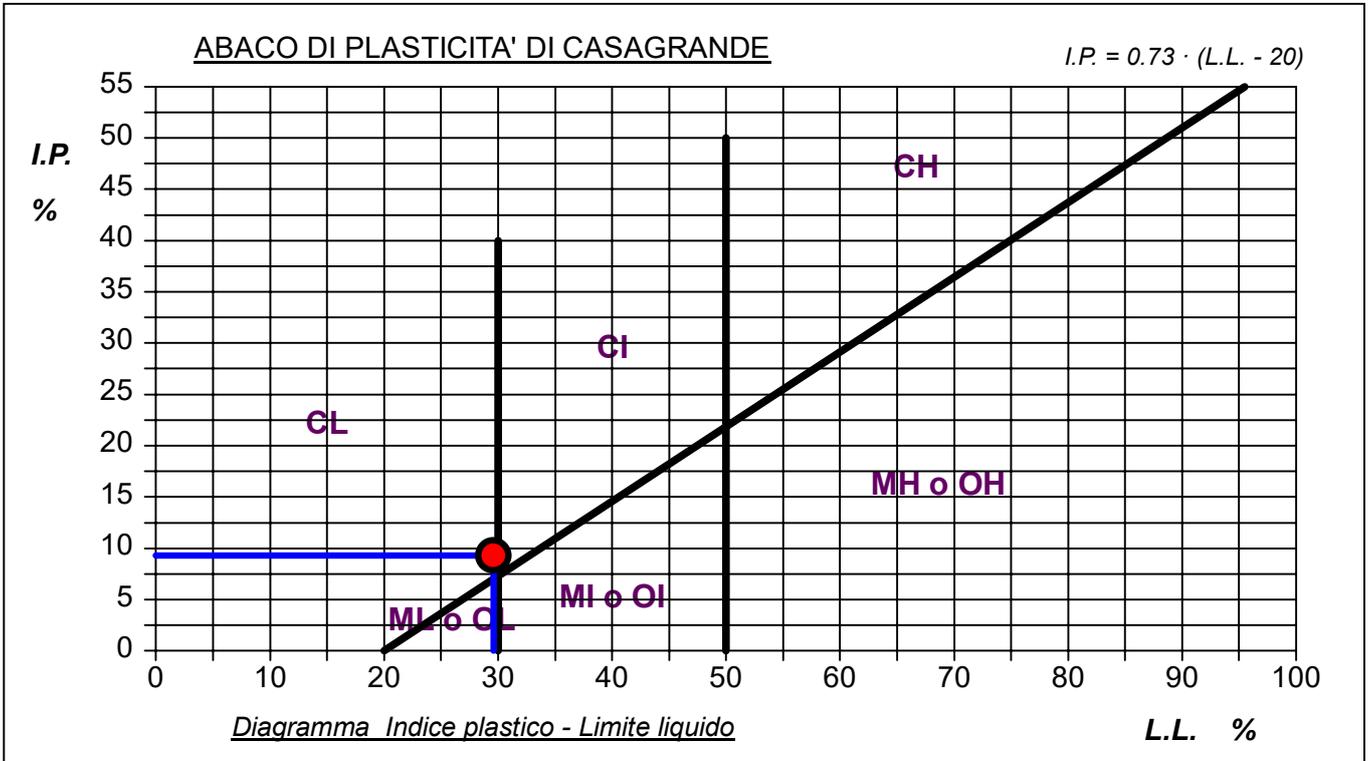
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	29,6	%
Limite di plasticità	20,3	%
Indice di plasticità	9,3	%
Indice di consistenza	1,59	
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 sabbia e argilla, di colore marrone - avana

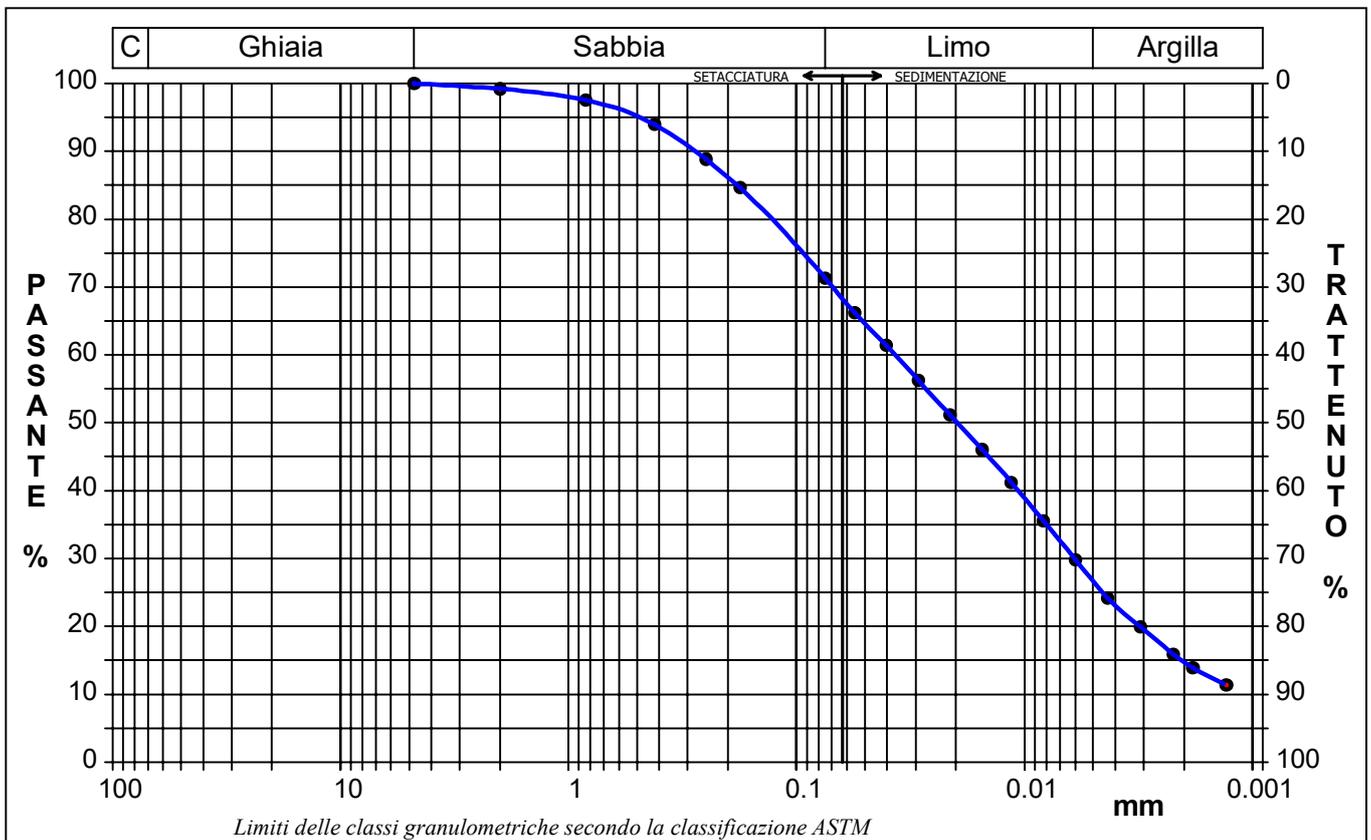
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04273	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,2 %	D10	--- mm
Sabbia	28,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,0 %	D30	0,00603 mm
Limo	44,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	71,3 %	D50	0,01967 mm
Argilla	26,7 %			D60	0,03694 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
				D90	0,28099 mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	84,64	0,0212	51,16	0,0043	24,16		
2,0000	99,20	0,0750	71,29	0,0153	46,05	0,0031	19,90		
0,8410	97,55	0,0556	66,23	0,0114	41,22	0,0022	15,92		
0,4200	93,98	0,0403	61,40	0,0083	35,53	0,0018	13,93		
0,2500	88,84	0,0292	56,28	0,0060	29,85	0,0013	11,37		

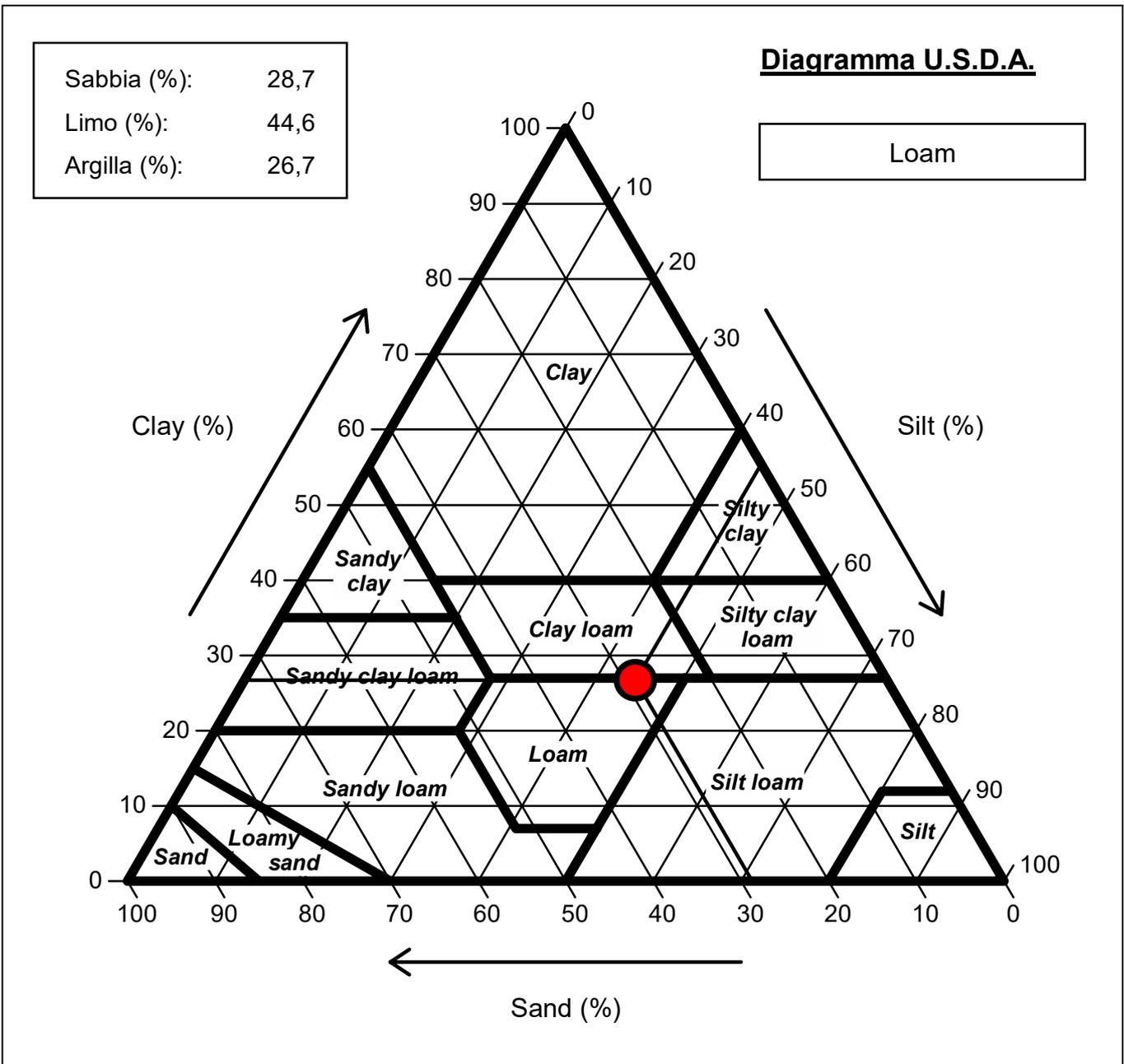
Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04273	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00	

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04274	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 24/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 27/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	168,83	169,33	169,45	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	7,0	7,8	9,0
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	110	184	287
Peso di volume (kN/m ³)	19,2	19,3	19,3	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Umidità (%)	14,9	14,9	14,7	••• ₃ / 2 (kPa)	155	292	444
Peso specifico	26,3	26,3	26,3	••• ₃ / 2 (kPa)	55	92	144
Peso di volume secco (kN/m ³)	16,7	16,8	16,8	Calcolo della velocità di prova			
Grado di saturazione (%)	69,6	70,2	70,0	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Parametri di saturazione				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B		0,99	0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,54	7,52	7,50	Moduli elastici			
Variazione altezza (%)	-0,8	-1,1	-1,3	Modulo tangente (kPa):	6145	5611	6679
Volume (cm ³)	85,58	85,36	85,16	Modulo secante (kPa):	4894	5750	4960
Variazione volume (%)	-0,7	-1,0	-1,2	Modulo a rottura (kPa):	4324	4379	3295
Peso di volume (kN/m ³)	19,5	19,7	19,7				
Umidità (%)	15,96	16,04	16,06				
Grado di saturazione (%)	76,2	77,8	78,8				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,86	6,75	6,66				
Volume (cm ³)	85,99	85,97	85,87				
Peso di volume (kN/m ³)	19,5	19,6	19,6				
Umidità (%)	15,54	15,48	15,36				
Grado di saturazione (%)	74,2	75,1	75,4				

Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04274	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 24/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 27/07/23

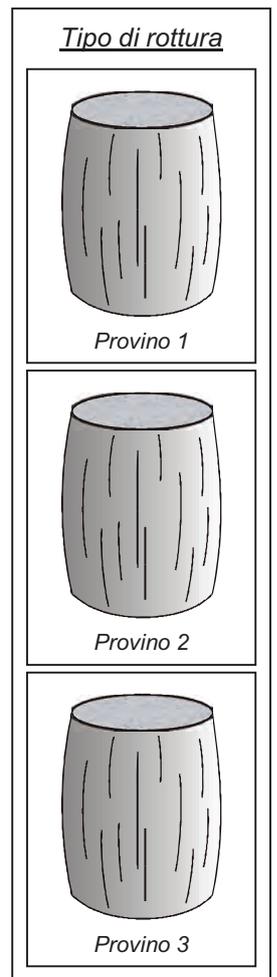
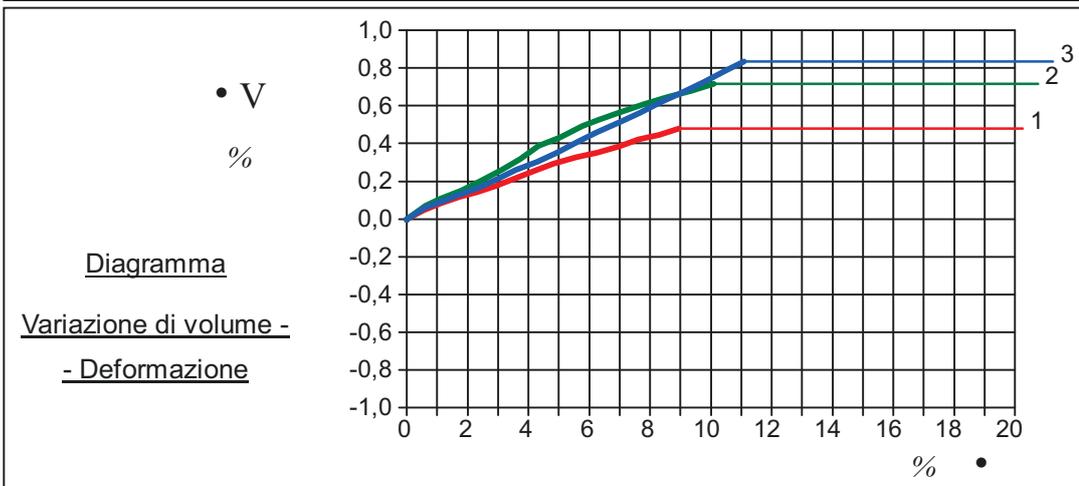
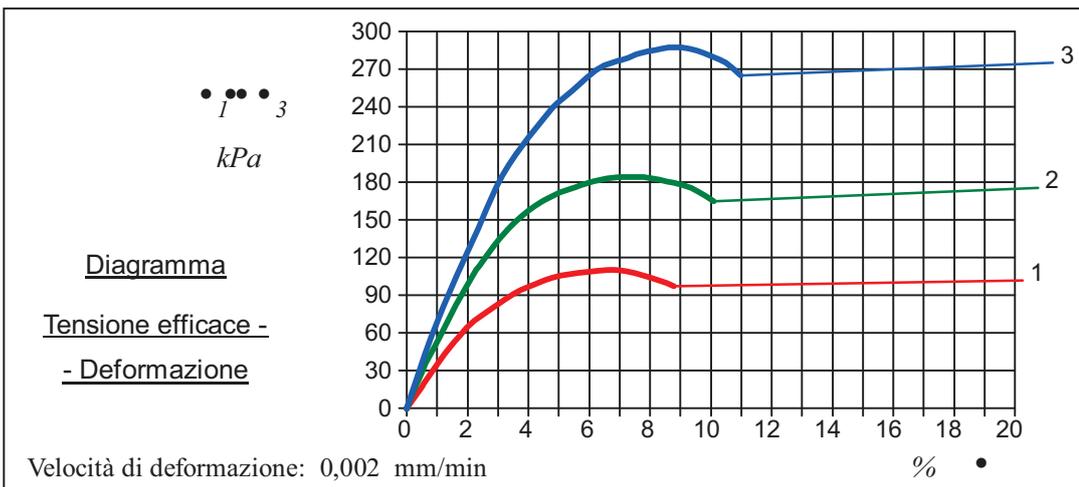
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H ₀	•	•	• _s	w ₀	S ₀	• ₃	u ₀	•' ₃	• V/V	• H/H	w _f	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,2	26,3	14,9	69,6	200	100	100	0,7	0,8	15,5	7,0	110	155	55
2	7,60	3,80	19,3	26,3	14,9	70,2	300	100	200	1,0	1,1	15,5	7,8	184	292	92
3	7,60	3,80	19,3	26,3	14,7	70,0	400	100	300	1,2	1,3	15,4	9,0	287	444	144

H ₀ • - Altezza e diametro provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico	• H • V - Variaz. di altezza e volume	• _f - Deformazione a rottura
w ₀ w _f - Umidità iniziale e finale	S ₀ - Grado di saturazione iniziale	• ₃ /u ₀ - Press. di cella/Back pressure	••• ₃ - Tensioni totali



Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04274	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 24/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 27/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

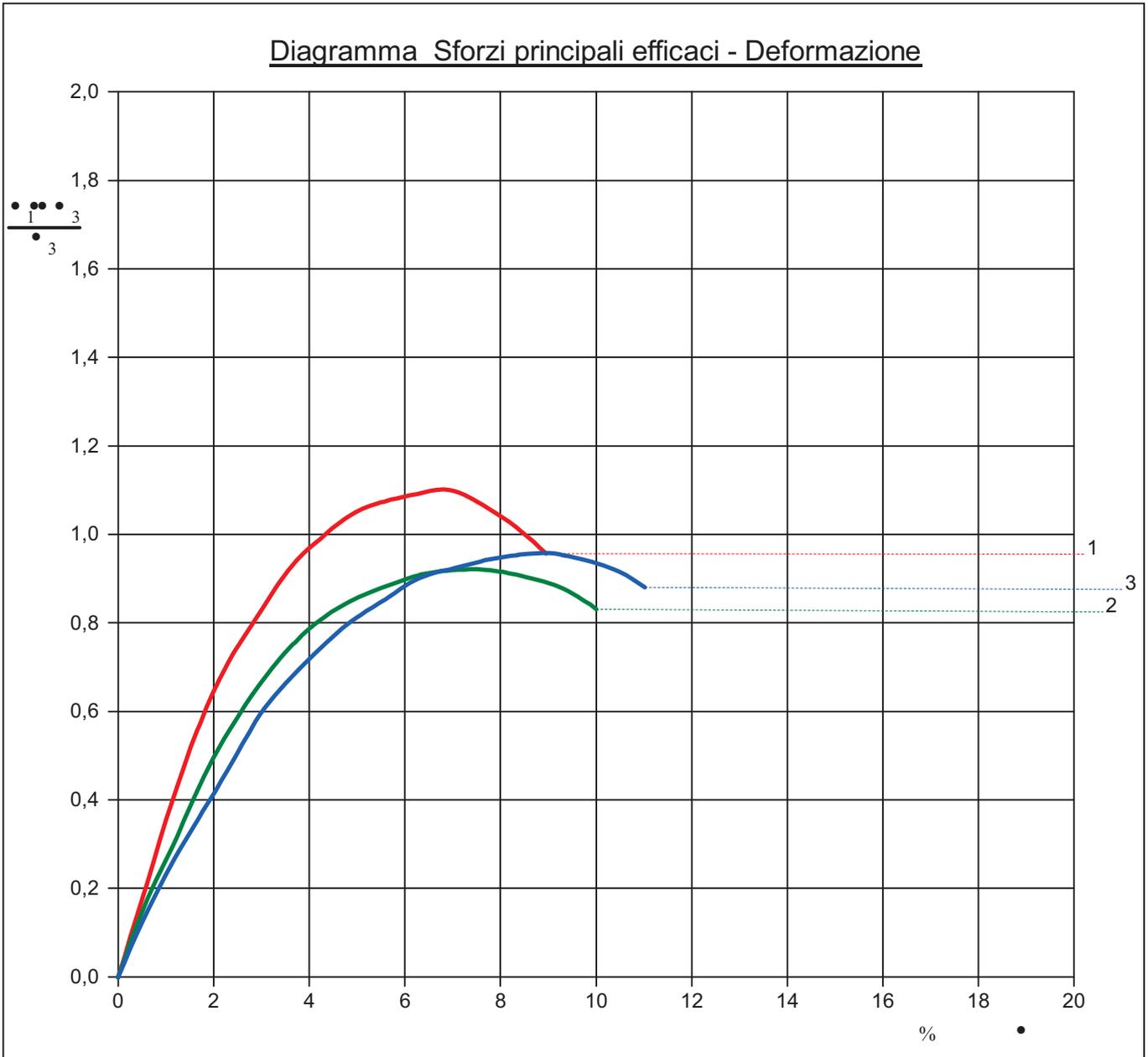
PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,42	0,55	19,3	0,05	0,47	0,62	35,4	0,07	0,45	0,59	42,9	0,06
0,85	1,12	39,2	0,08	0,84	1,11	57,5	0,11	0,88	1,16	78,6	0,09
1,31	1,72	57,6	0,12	1,36	1,79	90,2	0,15	1,34	1,76	111,9	0,13
1,74	2,29	70,8	0,14	1,81	2,38	113,4	0,20	1,78	2,34	142,9	0,16
2,21	2,91	81,3	0,18	2,37	3,12	136,7	0,26	2,26	2,97	177,9	0,21
2,66	3,50	91,0	0,21	2,82	3,71	151,4	0,32	2,72	3,58	201,5	0,26
3,20	4,21	98,8	0,26	3,29	4,33	162,8	0,39	3,26	4,29	224,5	0,31
3,67	4,83	104,1	0,29	3,83	5,04	171,6	0,43	3,75	4,93	242,3	0,35
4,23	5,57	107,4	0,33	4,39	5,78	177,8	0,49	4,29	5,64	257,1	0,41
4,75	6,25	109,1	0,35	4,81	6,33	181,7	0,53	4,75	6,25	269,5	0,46
5,30	6,97	109,9	0,39	5,30	6,97	183,7	0,56	5,35	7,04	277,1	0,52
5,78	7,61	106,7	0,42	5,92	7,79	183,8	0,61	5,84	7,68	282,5	0,56
6,30	8,29	101,9	0,44	6,49	8,54	180,6	0,64	6,36	8,37	286,0	0,62
6,81	8,96	95,5	0,48	7,10	9,34	175,1	0,68	6,87	9,04	287,1	0,67
				7,67	10,09	164,9	0,71	7,43	9,78	282,4	0,73
								7,97	10,49	274,7	0,79
								8,43	11,09	262,6	0,83

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04274	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 24/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 27/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	9.50 - 10.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4



Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04275	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	168,70	138,23	169,15	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	1,6	2,0	2,6
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	71	86	87
Peso di volume (kN/m ³)	19,2	15,7	19,2	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	14,6	14,9	15,4	•• σ_3 / 2 (kPa)	136	243	343
Peso specifico	26,3	26,3	26,3	•• σ_3 / 2 (kPa)	36	43	43
Peso di volume secco (kN/m ³)	16,8	13,7	16,7				
Grado di saturazione (%)	68,6	43,3	71,7				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	6145	5611	6679
Modulo secante (kPa):	4894	5750	4960
Modulo a rottura (kPa):	4324	4379	3295

Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04275 Pagina 2/3

DATA DI EMISSIONE: 16/09/23

Inizio analisi: 31/07/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23

Apertura campione: 20.07.23

Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 9.50 - 10.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

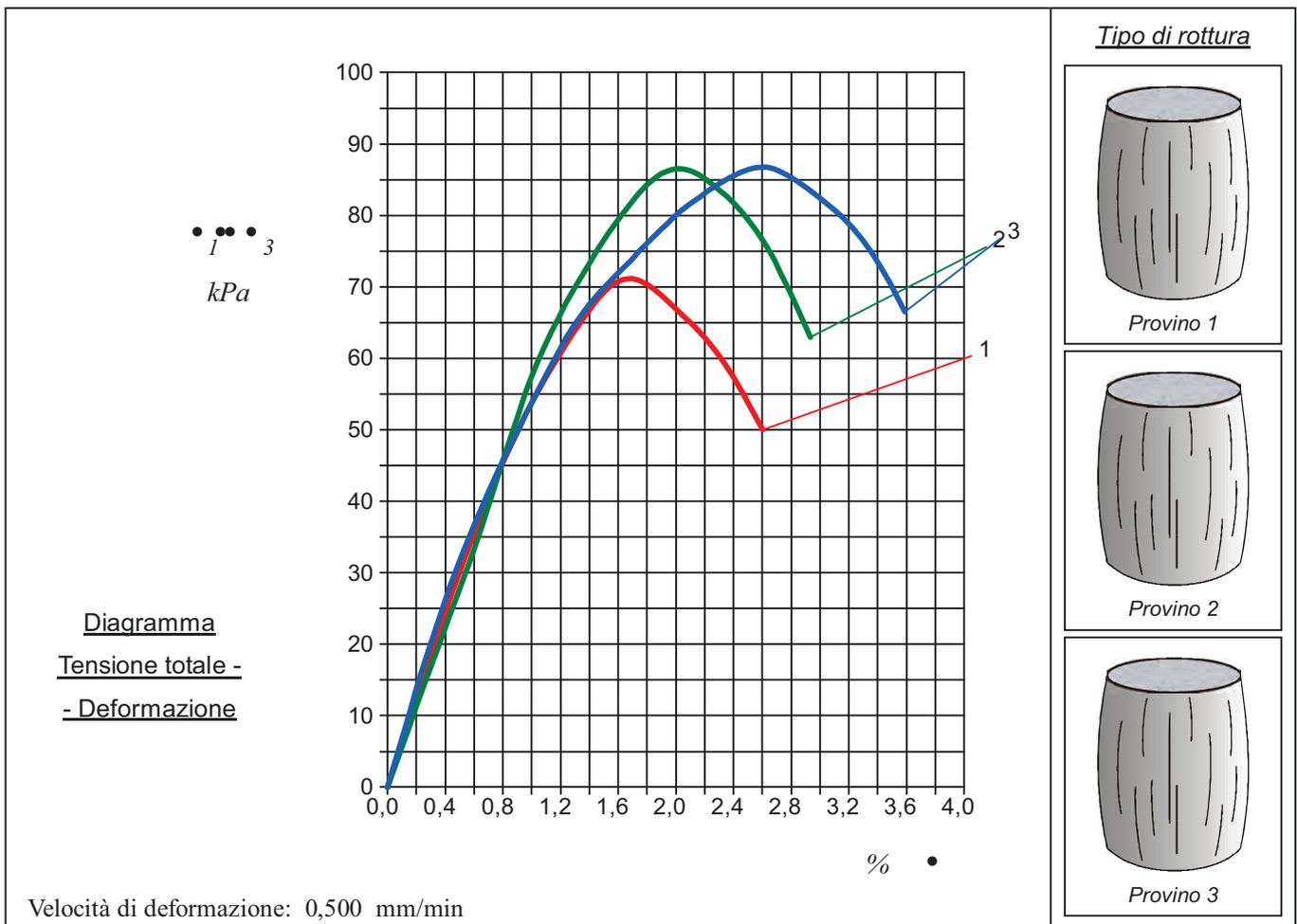
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H_o	\bullet	\bullet	\bullet_s	w	S_o	\bullet_3	u_o	\bullet'_3	\bullet_f	$\bullet \bullet \bullet_3$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,2	26,3	14,6	68,6	100	0	100	1,6	71	136	36
2	7,60	3,80	15,7	26,3	14,9	43,3	200	0	200	2,0	86	243	43
3	7,60	3,80	19,2	26,3	15,4	71,7	300	0	300	2,6	87	343	43

 H_o - Altezza e diametro provini
 w - Umidità dei provini

 $\bullet \bullet \bullet_s$ - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale

 \bullet_3 - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

 \bullet_f - Deformazione a rottura
 $\bullet \bullet \bullet_3$ - Tensioni totali


Limo con sabbia e argilla, di colore marrone - avana

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04275	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 9.50 - 10.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	20,2		0,25	0,33	18,5		0,25	0,33	22,0	
0,50	0,66	38,5		0,50	0,66	36,8		0,50	0,66	39,4	
0,75	0,99	53,3		0,75	0,99	56,7		0,75	0,99	53,3	
1,00	1,32	64,4		1,00	1,32	70,5		1,00	1,32	65,3	
1,25	1,64	71,1		1,25	1,64	80,7		1,25	1,64	72,8	
1,50	1,97	67,4		1,50	1,97	86,4		1,50	1,97	79,5	
1,75	2,30	60,3		1,75	2,30	83,6		1,75	2,30	84,4	
2,00	2,63	48,9		2,00	2,63	75,6		2,00	2,63	86,7	
				2,25	2,96	61,6		2,25	2,96	83,0	
								2,50	3,29	76,7	
								2,75	3,62	65,4	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	11,4	%
Peso di volume	20,5	kN/m ³
Peso di volume secco	18,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,5	kN/m ³
Peso specifico	26,8	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,454	
Porosità	31,2	%
Grado di saturazione	68,5	%
Limite di liquidità	40,6	%
Limite di plasticità	23,4	%
Indice di plasticità	17,2	%
Indice di consistenza	1,70	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 11

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	4,7	%
Limo	37,9	%
Argilla	57,4	%
D 10		mm
D 50	0,002675	mm
D 60	0,006125	mm
D 90	0,048343	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 42	99,5	%
Passante set. 200	95,3	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res °	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• ' cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Argilla con limo di colore grigio
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0 10 20 30 40 50			50	Argilla con limo di colore grigio

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 16.50 - 17.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

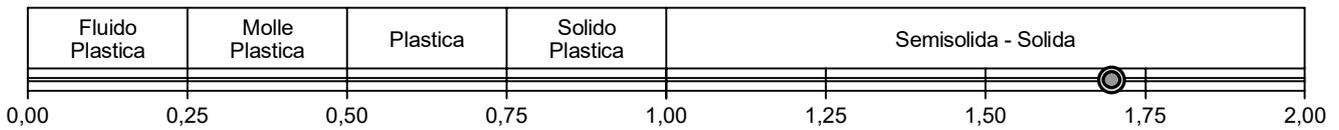
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

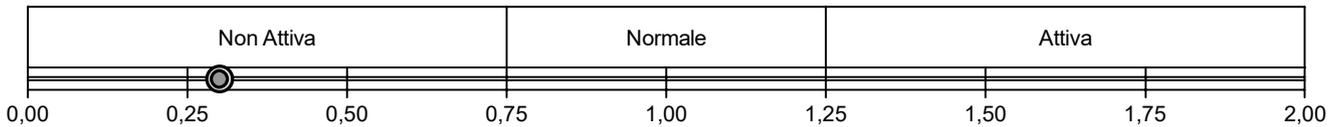
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,70$

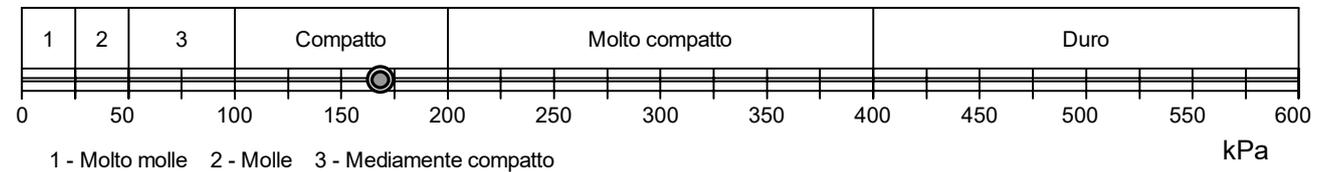


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,30



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coazione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 168 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



Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04276	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 26/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	16.50 - 17.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 11,4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04277	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 25/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20,5 kN/m³

Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04278	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 27/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 28/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	16.50 - 17.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,8 kN/m³**

•_{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: 20,0 °C

Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04279	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 05/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

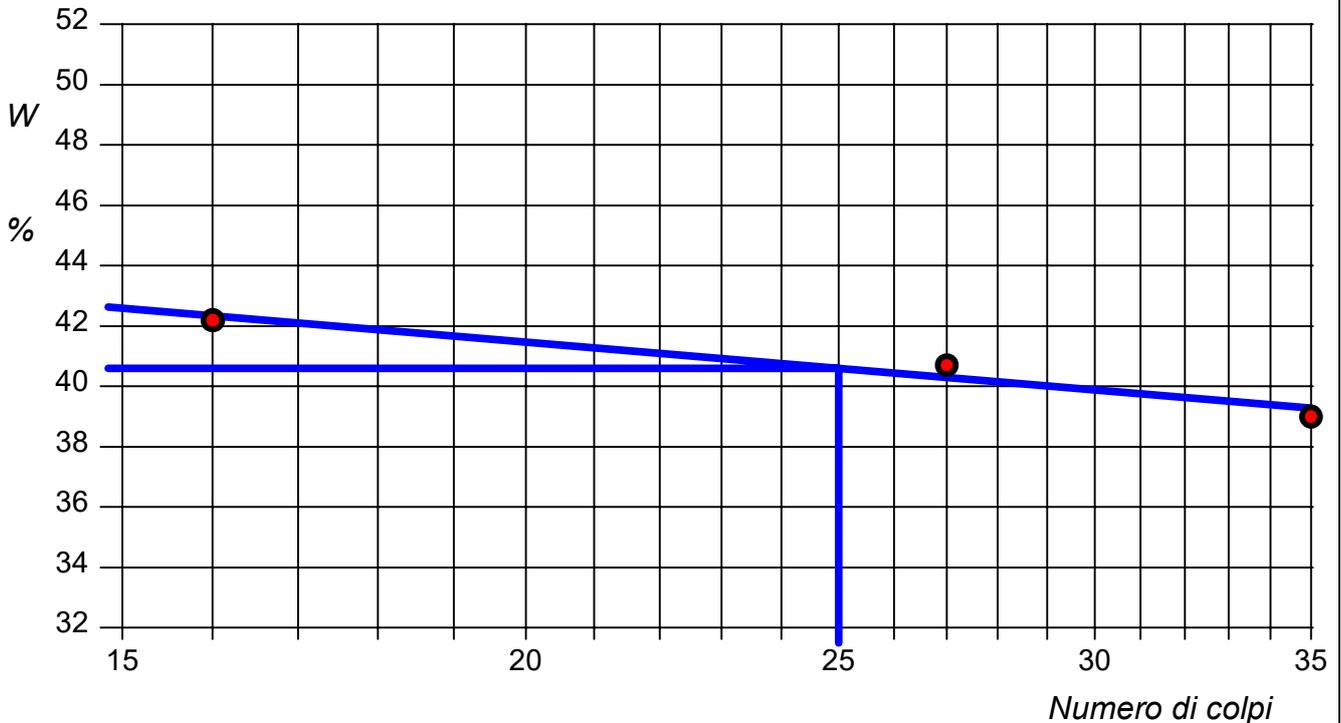
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,6 %	La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)
Limite di plasticità	23,4 %	
Indice di plasticità	17,2 %	

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	27	35		Umidità (%)	23,6	23,2
Umidità (%)	42,2	40,7	39,0		Umidità media	23,4	

Determinazione del Limite di liquidità



Argilla con limo di colore grigio

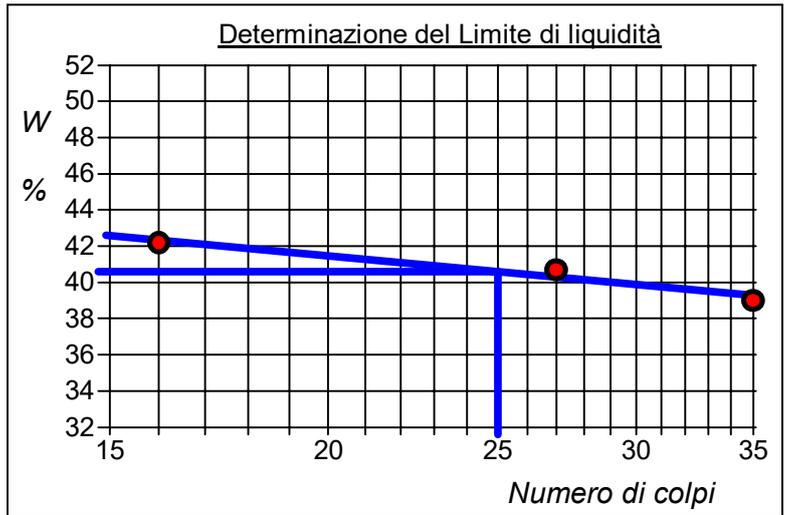
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04279	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 05/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

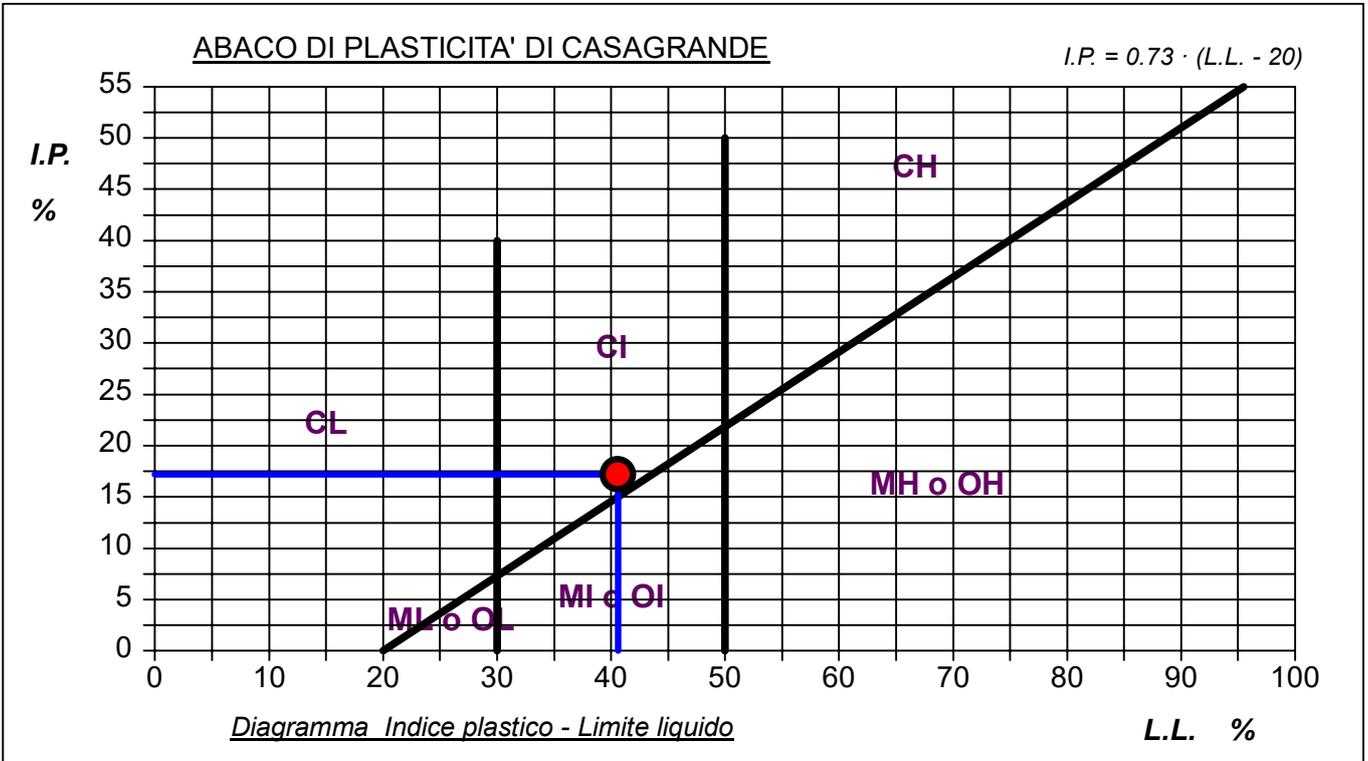
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	40,6	%
Limite di plasticità	23,4	%
Indice di plasticità	17,2	%
Indice di consistenza	1,70	
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



Argilla con limo di colore grigio

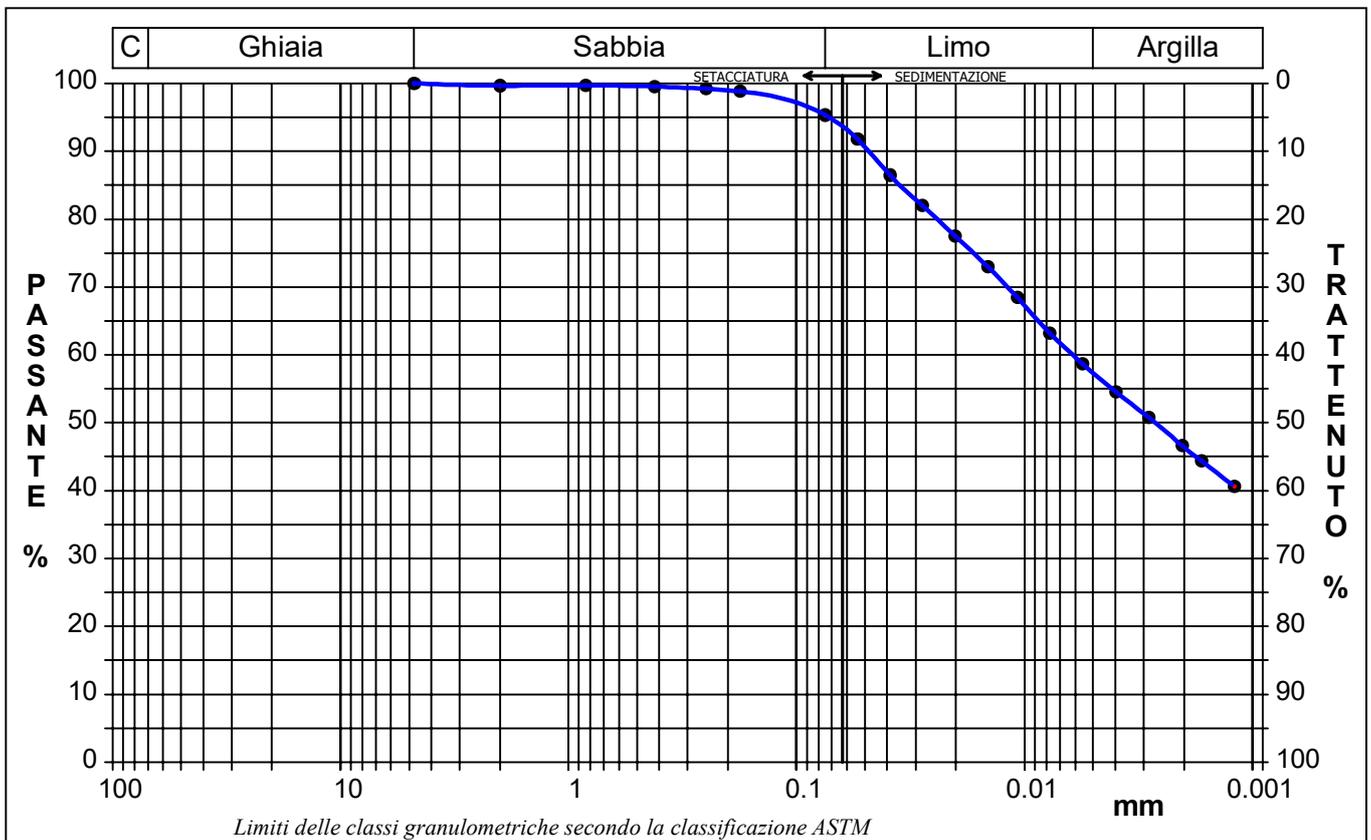
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04280	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	---	mm		
Sabbia	4,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,5 %	D30	---	mm		
Limo	37,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,3 %	D50	0,00268	mm		
Argilla	57,4 %			D60	0,00612	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,04834	mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	98,83	0,0202	77,48	0,0040	54,54		
2,0000	99,66	0,0750	95,33	0,0145	72,97	0,0028	50,78		
0,8410	99,71	0,0539	91,77	0,0108	68,45	0,0020	46,64		
0,4200	99,53	0,0390	86,51	0,0077	63,19	0,0017	44,38		
0,2500	99,23	0,0280	81,99	0,0056	58,67	0,0012	40,62		

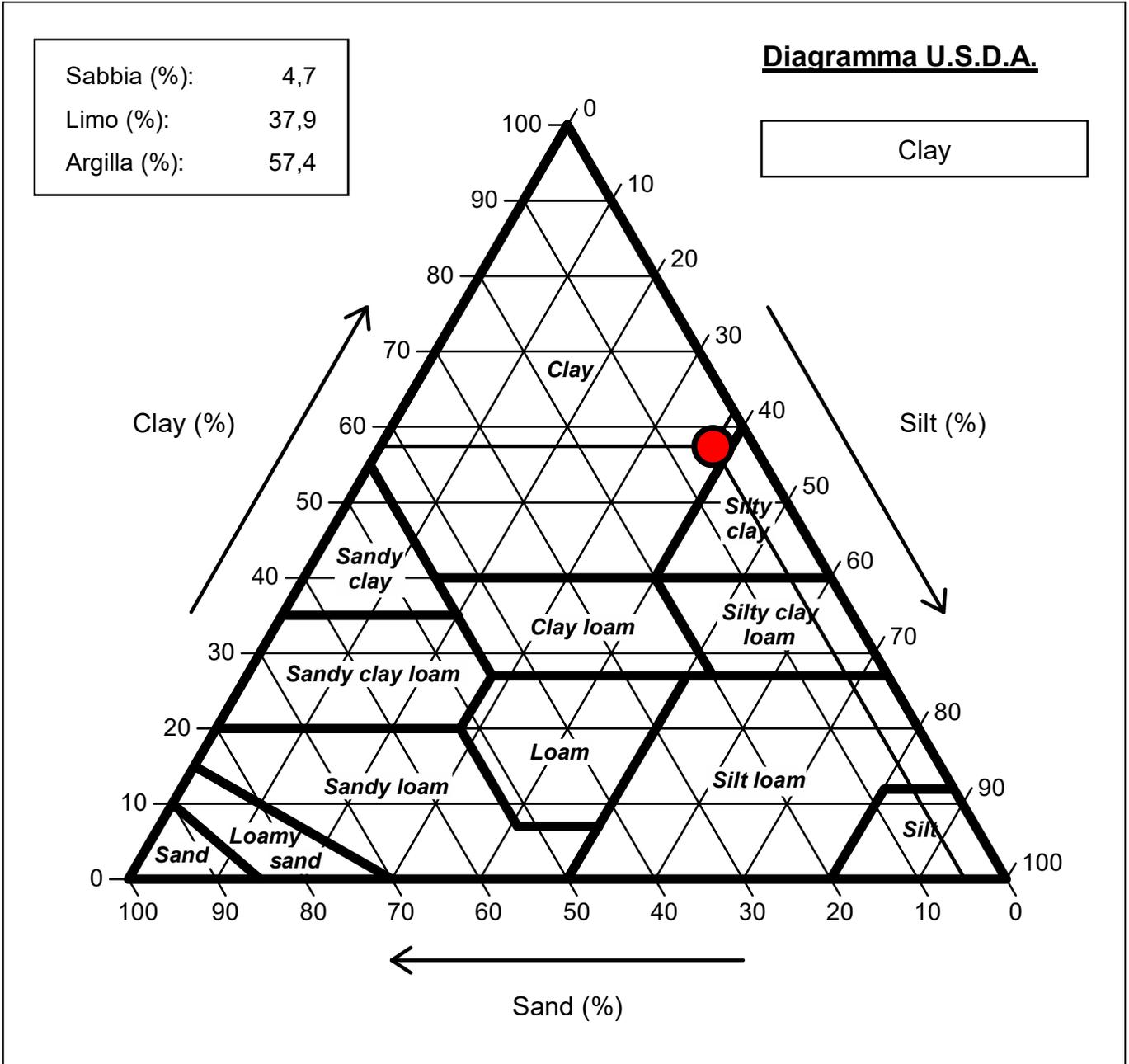
Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04280	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04281	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 07/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 11/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	180,55	180,22	180,88	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	6,8	7,5	7,5
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	191	307	427
Peso di volume (kN/m ³)	20,5	20,5	20,6	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,5	18,4	18,4	••• ₃ / 2 (kPa)	196	354	513
Umidità (%)	11,2	11,7	11,8	••• ₃ / 2 (kPa)	96	154	213
Peso specifico	26,8	26,8	26,8	Calcolo della velocità di prova			
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,5	18,4	18,4	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Grado di saturazione (%)	68,2	69,8	71,0	Deformazione stimata (%)	7	7	7
Parametri di saturazione				Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Coefficiente B		0,98	0,98	Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Caratteristiche dopo la consolidazione				Moduli elastici			
Altezza (cm)	7,56	7,54	7,52	Modulo tangente (kPa):	4299	7935	13567
Variazione altezza (%)	-0,5	-0,8	-1,1	Modulo secante (kPa):	4232	7778	10518
Volume (cm ³)	85,68	85,52	85,29	Modulo a rottura (kPa):	2797	4092	5677
Variazione volume (%)	-0,6	-0,8	-1,0				
Peso di volume (kN/m ³)	20,8	20,8	21,0				
Umidità (%)	12,10	12,69	13,04				
Grado di saturazione (%)	74,9	77,5	81,0				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,88	6,81	6,74				
Volume (cm ³)	86,22	86,13	86,08				
Peso di volume (kN/m ³)	20,8	20,8	20,9				
Umidità (%)	11,79	12,28	12,48				
Grado di saturazione (%)	73,0	75,0	77,5				

Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04281	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 07/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 11/08/23

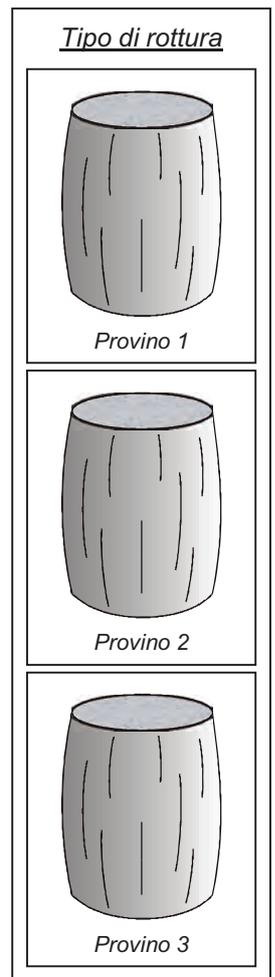
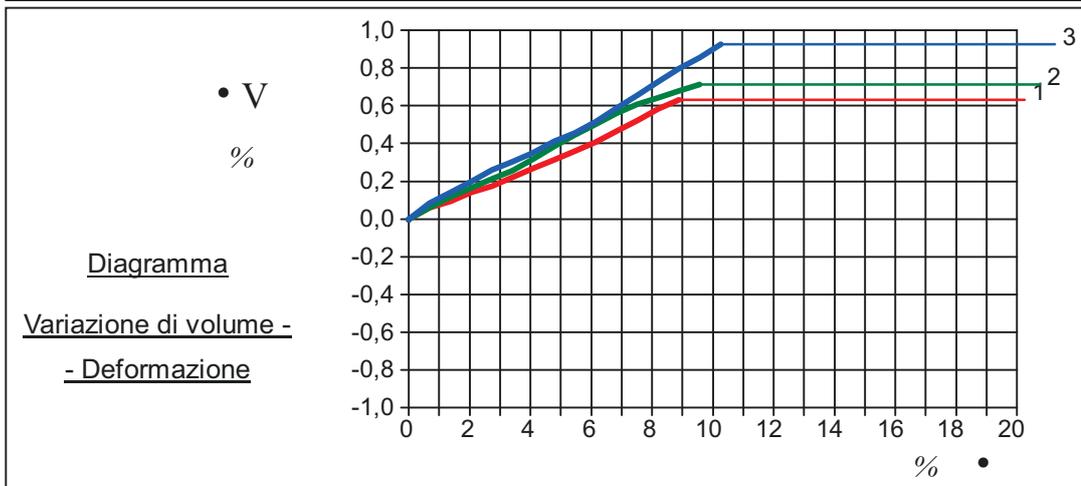
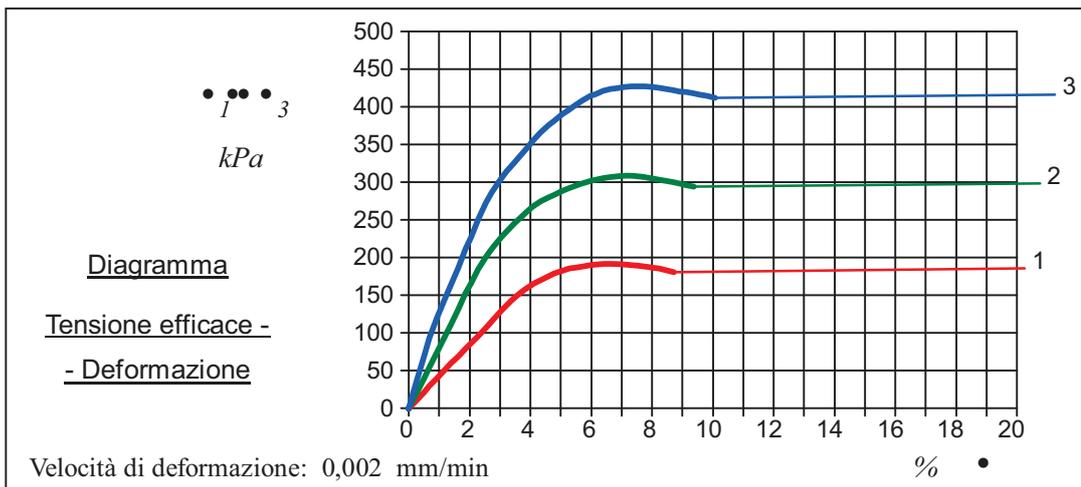
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H ₀	•	•	• _s	w ₀	S ₀	• ₃	u ₀	•' ₃	• V/V	• H/H	w _f	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,5	26,8	11,2	68,2	200	100	100	0,6	0,5	11,8	6,8	191	196	96
2	7,60	3,80	20,5	26,8	11,7	69,8	300	100	200	0,8	0,8	12,3	7,5	307	354	154
3	7,60	3,80	20,6	26,8	11,8	71,0	400	100	300	1,0	1,1	12,5	7,5	427	513	213

H ₀ • - Altezza e diametro provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico	• H • V - Variaz. di altezza e volume	• _f - Deformazione a rottura
w ₀ w _f - Umidità iniziale e finale	S ₀ - Grado di saturazione iniziale	• ₃ /u ₀ - Press. di cella/Back pressure	••• ₃ - Tensioni totali



Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04281	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 07/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 11/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

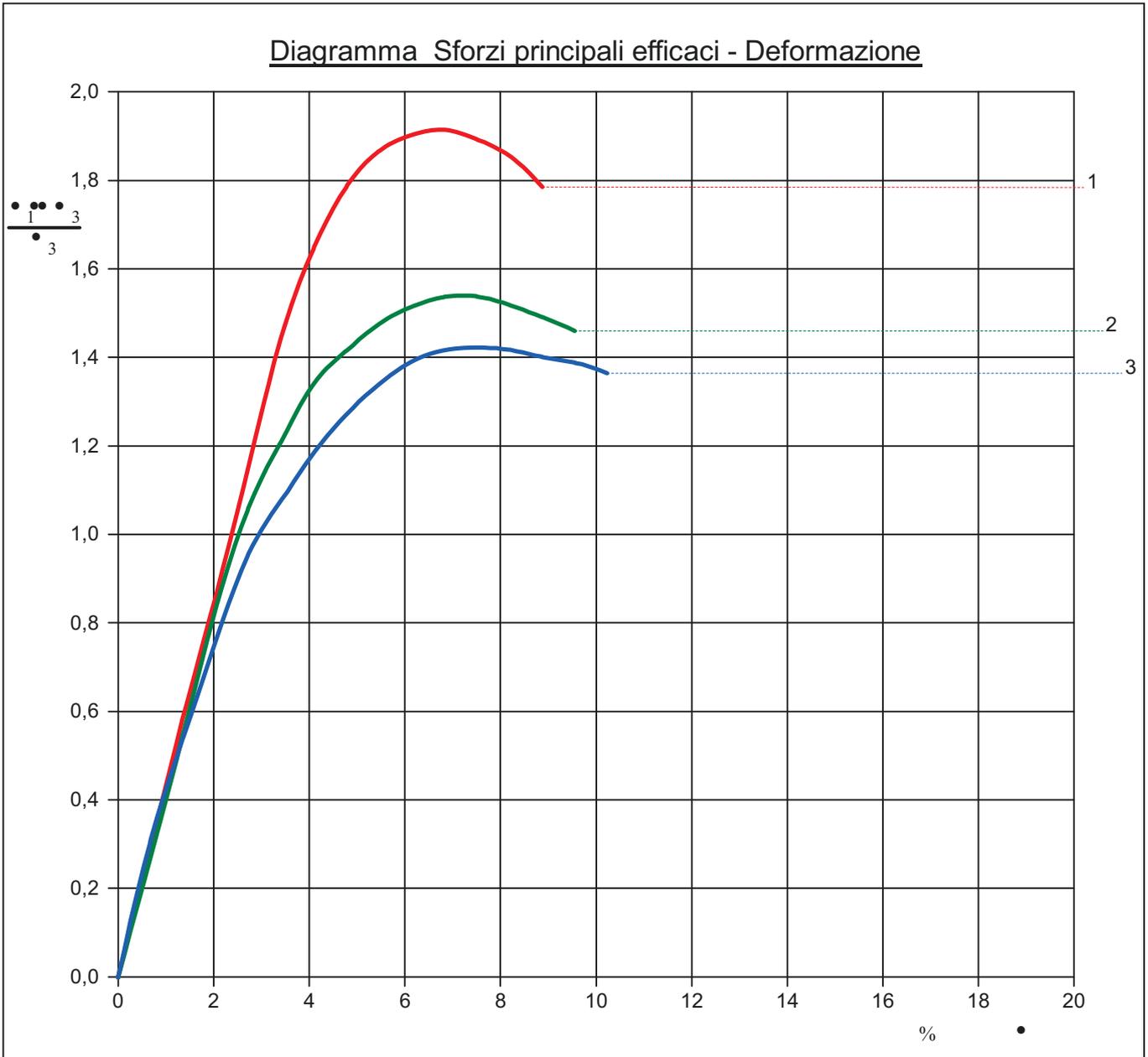
PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,52	0,68	29,4	0,06	0,52	0,68	54,3	0,06	0,52	0,68	92,8	0,08
1,04	1,37	59,0	0,09	1,04	1,37	110,4	0,12	1,04	1,37	162,6	0,14
1,56	2,05	86,4	0,14	1,55	2,04	165,8	0,16	1,55	2,04	227,2	0,20
2,08	2,74	115,8	0,18	2,07	2,72	211,9	0,21	2,07	2,72	286,5	0,26
2,60	3,42	144,8	0,22	2,59	3,41	241,9	0,26	2,59	3,41	322,8	0,30
3,12	4,11	164,9	0,27	3,11	4,09	268,1	0,32	3,11	4,09	355,2	0,35
3,64	4,79	178,8	0,32	3,63	4,78	283,0	0,39	3,63	4,78	381,2	0,41
4,16	5,47	186,7	0,36	4,15	5,46	295,1	0,44	4,15	5,46	401,8	0,46
4,68	6,16	190,3	0,41	4,67	6,14	302,9	0,50	4,67	6,14	417,1	0,52
5,20	6,84	191,4	0,47	5,19	6,83	307,3	0,56	5,19	6,83	424,7	0,59
5,72	7,53	189,2	0,53	5,71	7,51	307,4	0,61	5,71	7,51	426,5	0,66
6,24	8,21	185,3	0,58	6,23	8,20	303,5	0,64	6,23	8,20	425,0	0,73
6,76	8,89	178,3	0,63	6,75	8,88	298,1	0,68	6,75	8,88	420,2	0,80
				7,27	9,57	291,8	0,71	7,27	9,57	416,2	0,86
								7,79	10,25	409,1	0,93

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04281	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 07/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 11/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	16.50 - 17.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4



Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04282	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	180,33	179,55	180,90	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	7,5	2,6	3,3
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	427	264	320
Peso di volume (kN/m ³)	20,5	20,4	20,6	Pressione interstiziale (kPa)	100	-	-
Umidità (%)	10,9	11,4	11,6	•• σ_3 / 2 (kPa)	313	332	460
Peso specifico	26,8	26,8	26,8	•• σ_3 / 2 (kPa)	213	132	160
Peso di volume secco (kN/m ³)	18,5	18,3	18,4				
Grado di saturazione (%)	66,8	67,8	70,0				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	4299	7935	13567
Modulo secante (kPa):	4232	7778	10518
Modulo a rottura (kPa):	2797	4092	5677

Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04282	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

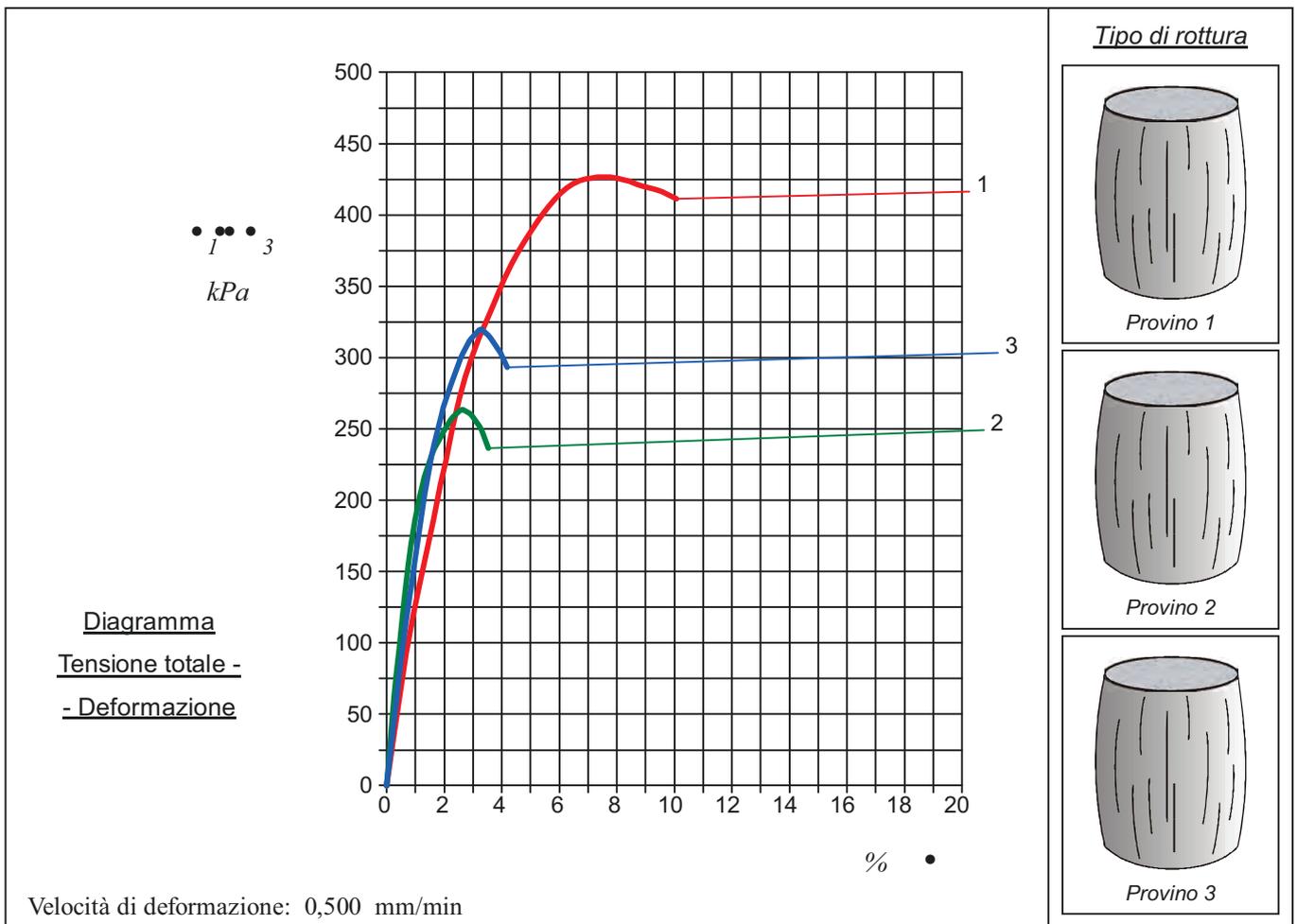
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,5	26,8	10,9	66,8	100	0	100	7,5	427	313	213
2	7,60	3,80	20,4	26,8	11,4	67,8	200	0	200	2,6	264	332	132
3	7,60	3,80	20,6	26,8	11,6	70,0	300	0	300	3,3	320	460	160

H _o • - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	• ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	• _f - Deformazione a rottura ••• ₃ - Tensioni totali
--	--	---	---



Argilla con limo di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04282	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 31/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 31/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 16.50 - 17.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,52	0,68	92,8	100,0	0,25	0,33	79,1		0,25	0,33	58,9	
1,04	1,37	162,6	100,0	0,50	0,66	137,5		0,50	0,66	112,1	
1,55	2,04	227,2	100,0	0,75	0,99	187,7		0,75	0,99	159,8	
2,07	2,72	286,5	100,0	1,00	1,32	216,7		1,00	1,32	203,6	
2,59	3,41	322,8	100,0	1,25	1,64	235,9		1,25	1,64	239,4	
3,11	4,09	355,2	100,0	1,50	1,97	248,1		1,50	1,97	265,4	
3,63	4,78	381,2	100,0	1,75	2,30	258,4		1,75	2,30	285,1	
4,15	5,46	401,8	100,0	2,00	2,63	263,6		2,00	2,63	303,1	
4,67	6,14	417,1	100,0	2,25	2,96	259,3		2,25	2,96	314,0	
5,19	6,83	424,7	100,0	2,50	3,29	249,0		2,50	3,29	319,8	
5,71	7,51	426,5	100,0	2,75	3,62	232,0		2,75	3,62	313,6	
6,23	8,20	425,0	100,0					3,00	3,95	303,2	
6,75	8,88	420,2	100,0					3,25	4,28	289,5	
7,27	9,57	416,2	100,0								
7,79	10,25	409,1	100,0								

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	17,1	%
Peso di volume	19,5	kN/m ³
Peso di volume secco	16,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,3	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,585	
Porosità	36,9	%
Grado di saturazione	78,6	%
Limite di liquidità	26,4	%
Limite di plasticità	18,0	%
Indice di plasticità	8,4	%
Indice di consistenza	1,11	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 3

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	48,3	%
Limo	41,3	%
Argilla	10,4	%
D 10	0,004823	mm
D 50	0,068184	mm
D 60	0,117806	mm
D 90	0,515901	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 42	87,1	%
Passante set. 200	51,7	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res °	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• 'cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.50 - 3.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

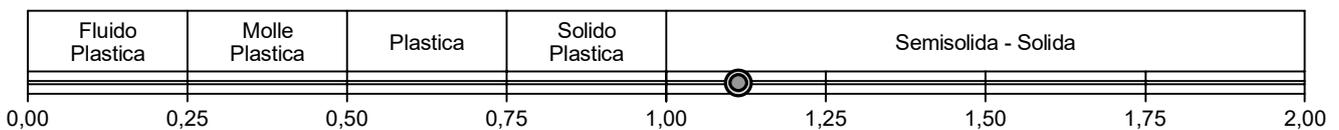
Sabbia con limo argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

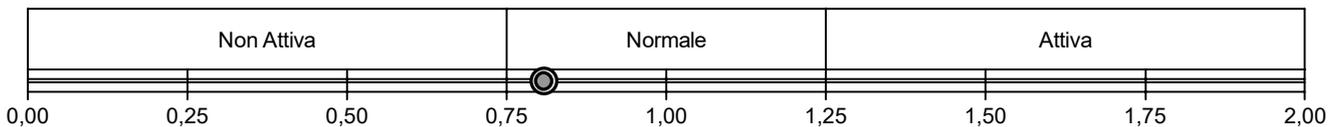
Abaco di plasticità di Casagrande

CL - Argille inorganiche a bassa compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,11$

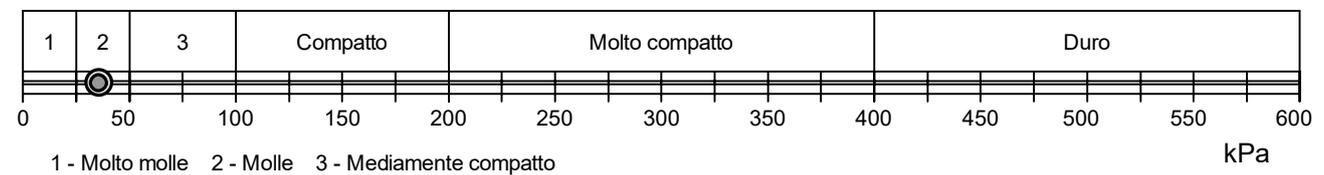


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,81



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 35 kPa

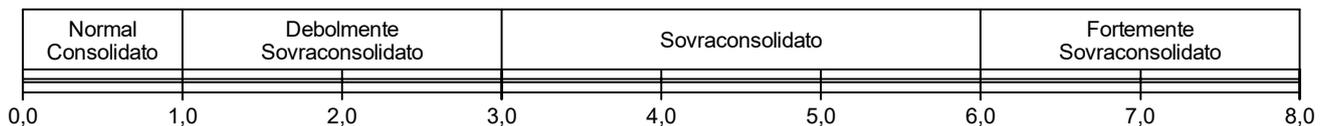


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04283	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 26/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.50 - 3.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 17,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04284	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 25/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.50 - 3.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,5 kN/m³

Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04285	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 27/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 28/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,5 kN/m³

•_{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: 20,0 °C

Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04286	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

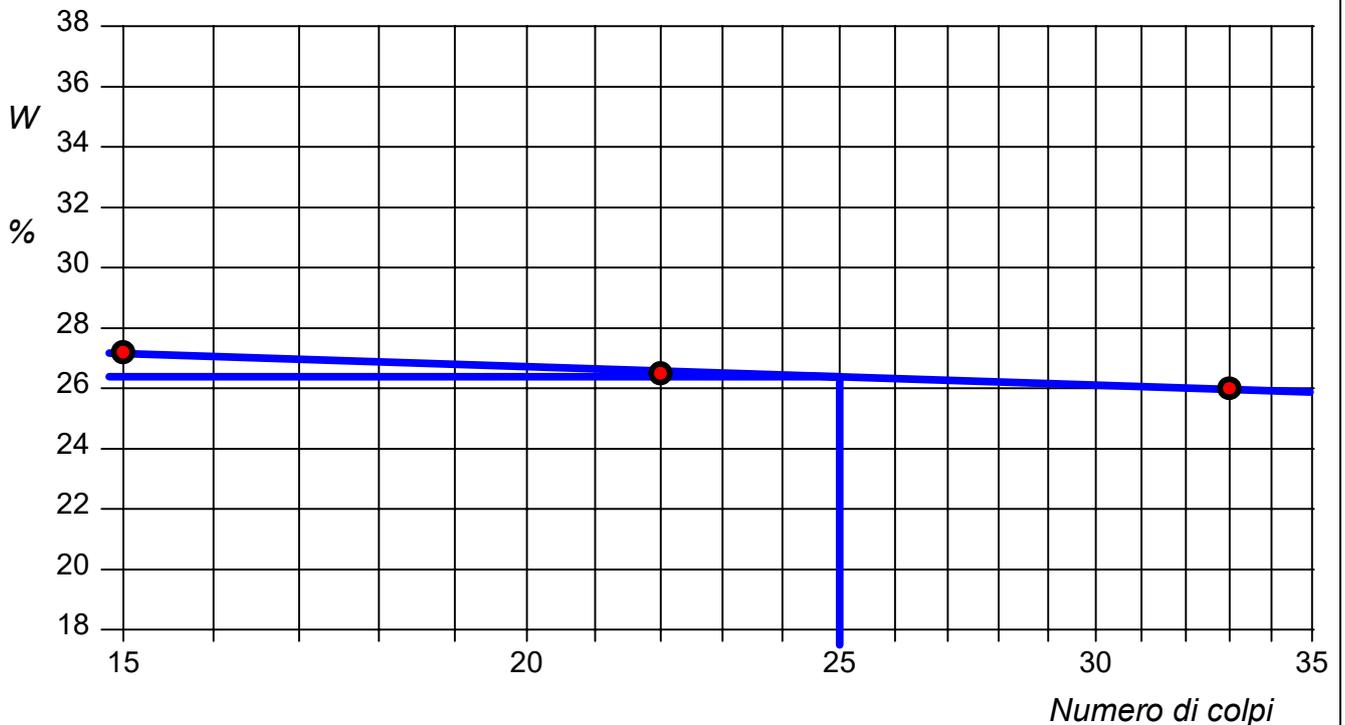
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	26,4 %	La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)
Limite di plasticità	18,0 %	
Indice di plasticità	8,4 %	

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	22	33		Umidità (%)	18,2	17,8
Umidità (%)	27,2	26,5	26,0		Umidità media	18,0	

Determinazione del Limite di liquidità



Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

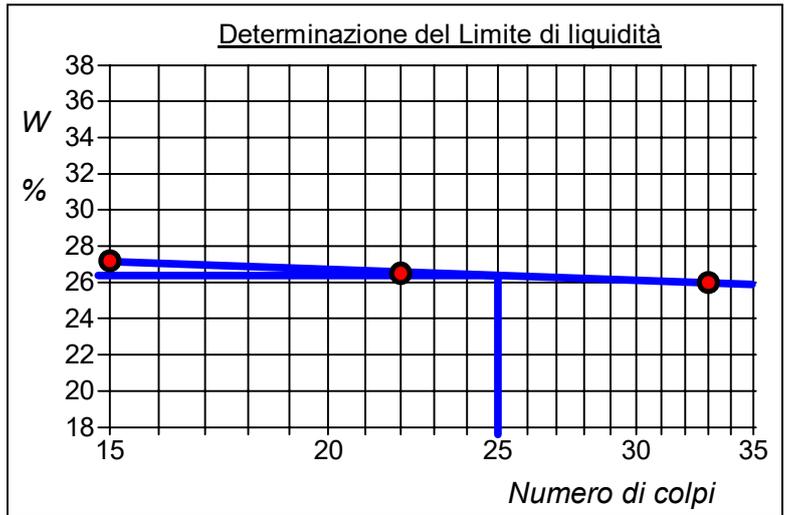
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04286	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

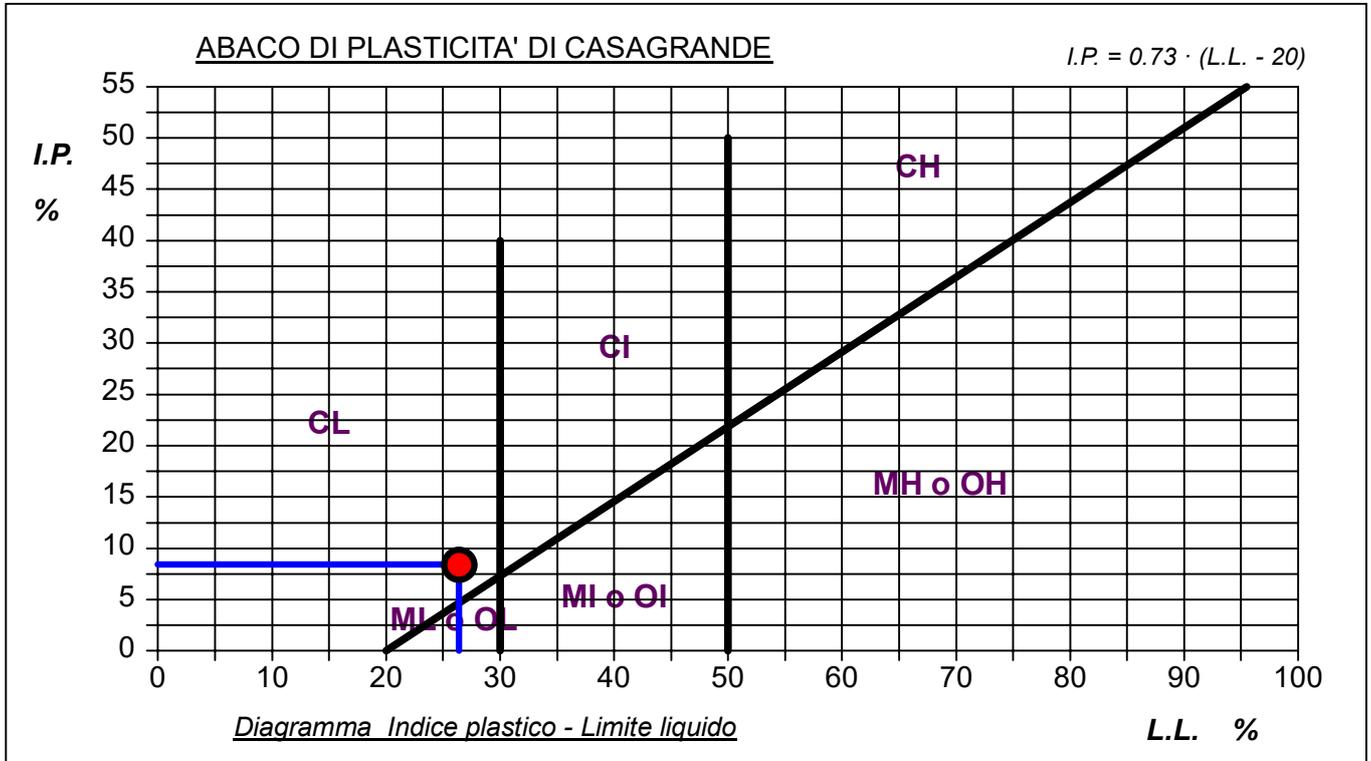
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	26,4	%
Limite di plasticità	18,0	%
Indice di plasticità	8,4	%
Indice di consistenza	1,11	
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 con limo, argillosa, di colore marrone

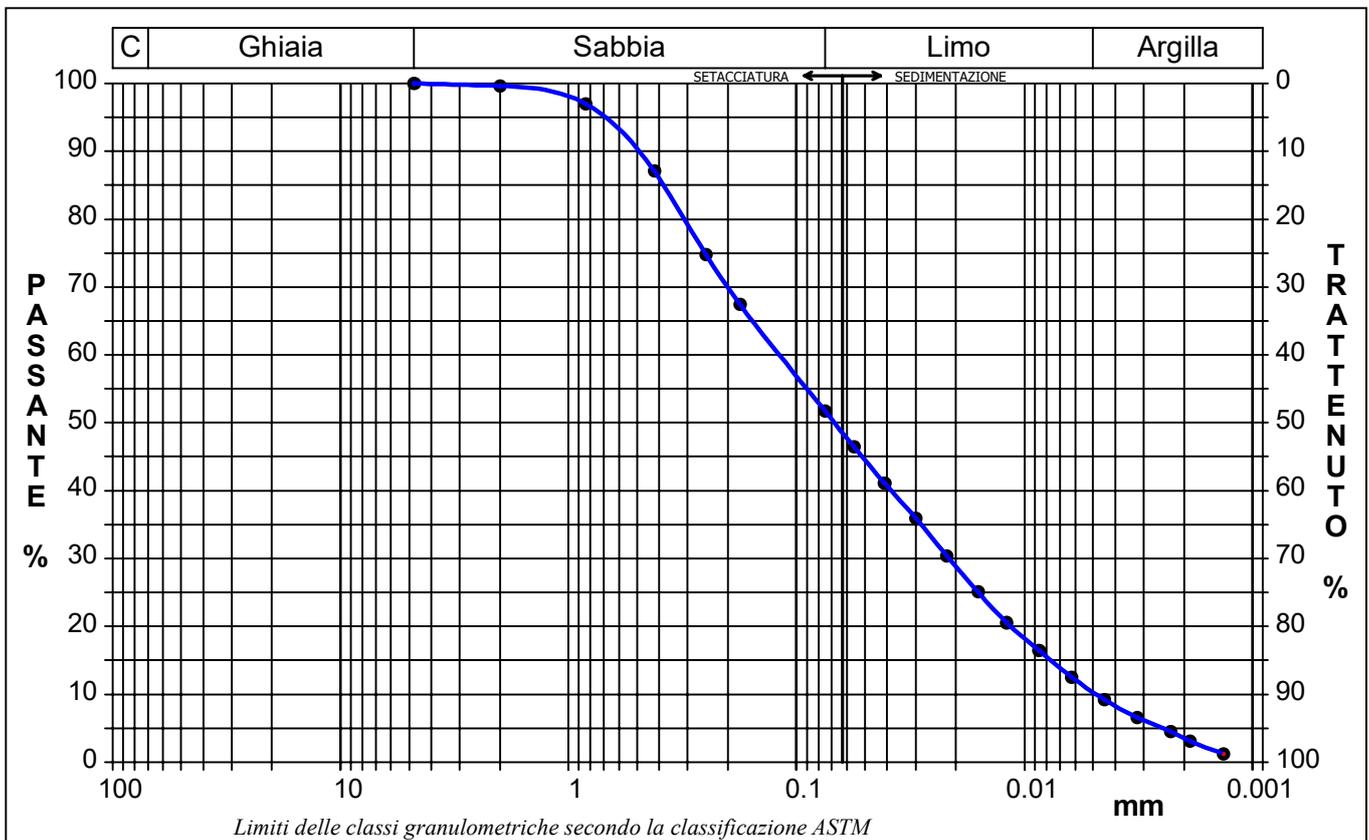
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04287	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	0,00482 mm
Sabbia	48,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	87,1 %	D30	0,02141 mm
Limo	41,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	51,7 %	D50	0,06818 mm
Argilla	10,4 %			D60	0,11781 mm
Coefficiente di uniformità		24,42	Coefficiente di curvatura		0,81
				D90	0,51590 mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	67,47	0,0219	30,41	0,0045	9,25		
2,0000	99,62	0,0750	51,72	0,0160	25,07	0,0032	6,58		
0,8410	96,99	0,0559	46,44	0,0120	20,55	0,0023	4,52		
0,4200	87,06	0,0410	41,09	0,0086	16,44	0,0019	3,08		
0,2500	74,79	0,0300	35,96	0,0062	12,53	0,0013	1,23		

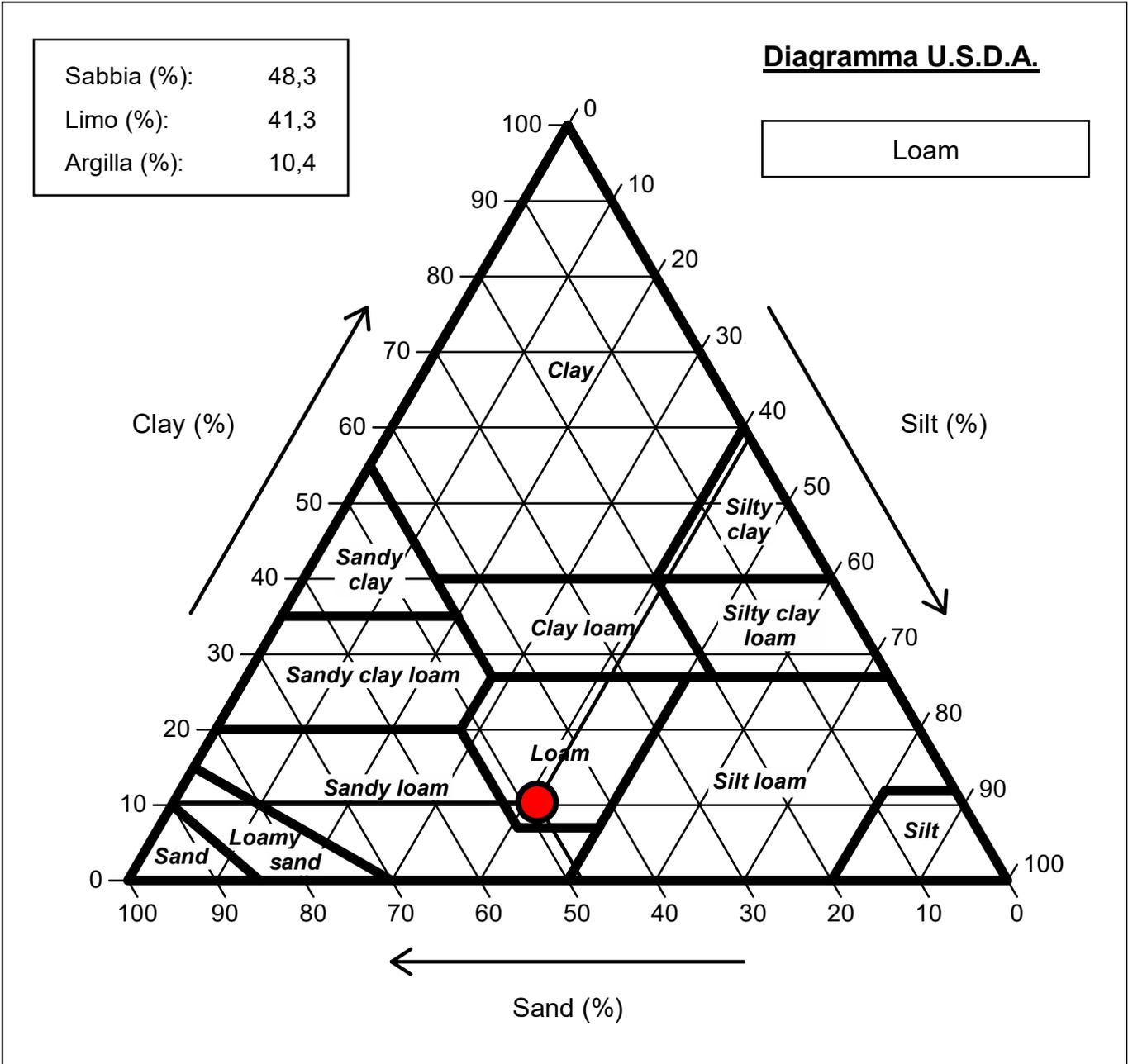
Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04287	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04288	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 28/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 02/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	180,55	180,22	180,88	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	7,5	8,3	9,1
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	86	147	234
Peso di volume (kN/m ³)	20,5	20,5	20,6	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,6	17,5	17,5	••• ₃ / 2 (kPa)	143	274	417
Umidità (%)	17,0	17,0	17,6	••• ₃ / 2 (kPa)	43	74	117
Peso specifico	26,5	26,5	26,5	Calcolo della velocità di prova			
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,6	17,5	17,5	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Grado di saturazione (%)	90,5	90,1	92,7	Deformazione stimata (%)	7	7	7
Parametri di saturazione				Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Coefficiente B	0,98	0,99	0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Caratteristiche dopo la consolidazione				Moduli elastici			
Altezza (cm)	7,55	7,54	7,51	Modulo tangente (kPa):	3740	4809	4542
Variazione altezza (%)	-0,7	-0,8	-1,2	Modulo secante (kPa):	3716	3769	3804
Volume (cm ³)	85,63	85,41	85,21	Modulo a rottura (kPa):	2447	2341	2184
Variazione volume (%)	-0,6	-0,9	-1,1				
Peso di volume (kN/m ³)	20,8	20,9	21,0				
Umidità (%)	17,88	18,12	18,73				
Grado di saturazione (%)	97,1	98,6	100,0				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,85	6,78	6,68				
Volume (cm ³)	86,12	86,02	85,91				
Peso di volume (kN/m ³)	20,9	20,9	21,1				
Umidità (%)	17,52	17,62	18,10				
Grado di saturazione (%)	96,8	97,9	100,0				

Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04288	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 28/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 02/08/23

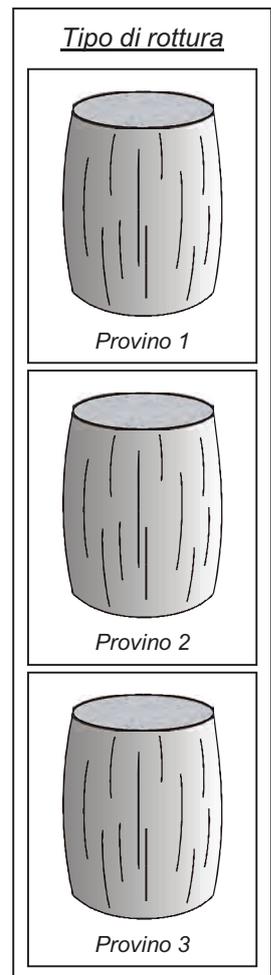
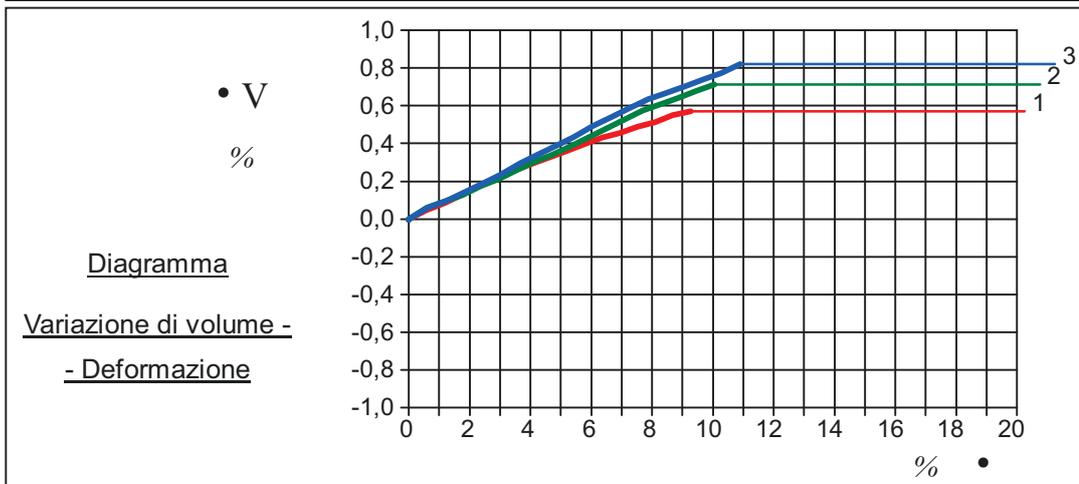
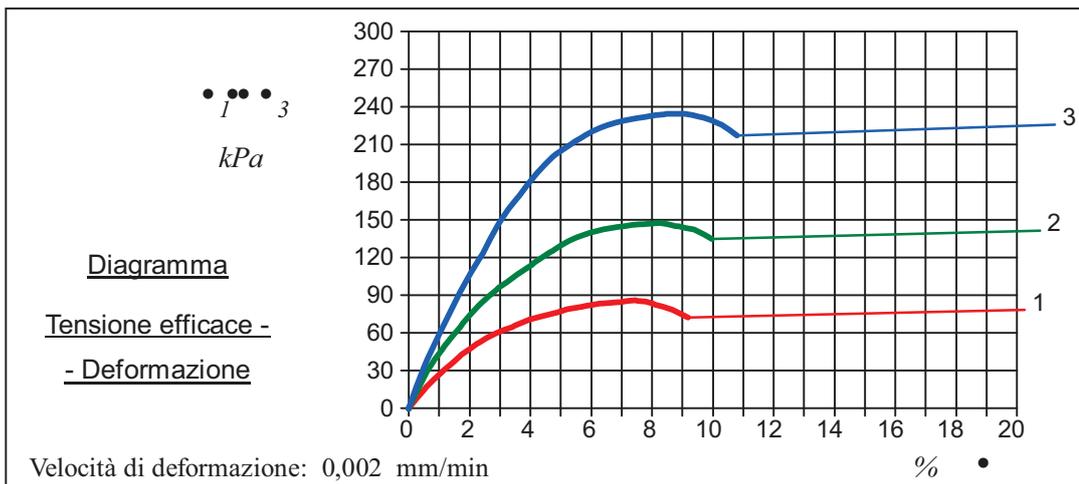
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H ₀	•	•	• _s	w ₀	S ₀	• ₃	u ₀	•' ₃	• V/V	• H/H	w _f	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,5	26,5	17,0	90,5	200	100	100	0,6	0,7	17,5	7,5	86	143	43
2	7,60	3,80	20,5	26,5	17,0	90,1	300	100	200	0,9	0,8	17,6	8,3	147	274	74
3	7,60	3,80	20,6	26,5	17,6	92,7	400	100	300	1,1	1,2	18,1	9,1	234	417	117

H ₀ • - Altezza e diametro provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico	• H • V - Variaz. di altezza e volume	• _f - Deformazione a rottura
w ₀ w _f - Umidità iniziale e finale	S ₀ - Grado di saturazione iniziale	• ₃ /u ₀ - Press. di cella/Back pressure	••• ₃ - Tensioni totali



Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04288	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 28/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 02/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

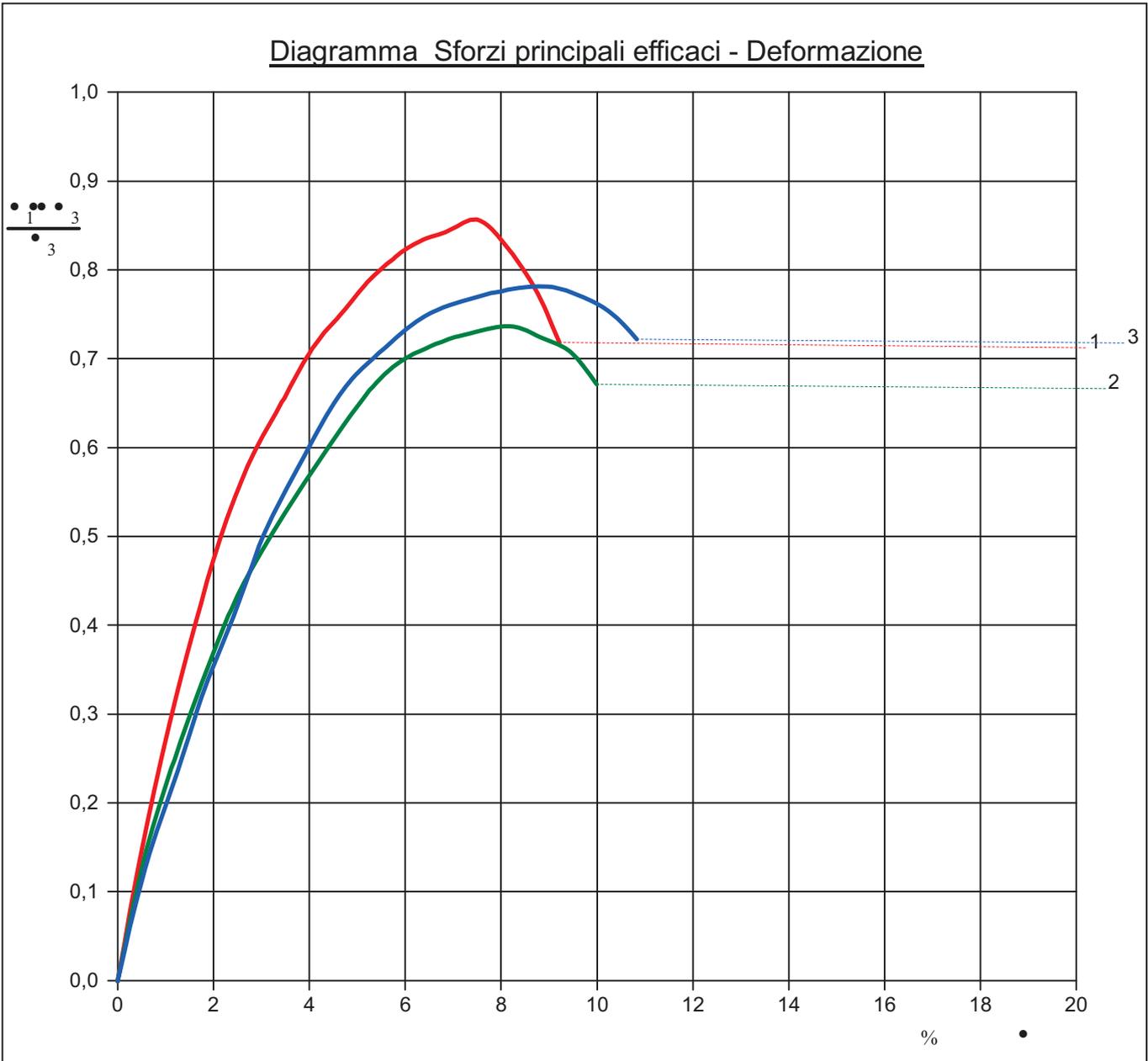
PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,44	0,58	16,7	0,05	0,45	0,59	28,9	0,06	0,46	0,61	39,4	0,06
0,88	1,16	30,5	0,08	0,90	1,18	49,7	0,09	0,92	1,21	68,8	0,09
1,32	1,74	42,5	0,13	1,35	1,78	67,6	0,13	1,38	1,82	98,7	0,14
1,76	2,32	52,5	0,18	1,80	2,37	83,5	0,18	1,84	2,42	123,0	0,19
2,20	2,89	59,9	0,21	2,25	2,96	95,8	0,21	2,30	3,03	149,6	0,23
2,64	3,47	65,5	0,26	2,70	3,55	106,3	0,26	2,76	3,63	169,1	0,29
3,08	4,05	71,1	0,29	3,14	4,13	115,8	0,30	3,22	4,24	187,5	0,34
3,52	4,63	74,8	0,33	3,59	4,72	125,2	0,34	3,68	4,84	202,2	0,39
3,96	5,21	78,6	0,36	4,04	5,32	133,6	0,39	4,14	5,45	211,8	0,43
4,40	5,79	81,4	0,40	4,49	5,91	139,4	0,43	4,60	6,05	220,3	0,49
4,84	6,37	83,4	0,43	4,94	6,50	142,6	0,48	5,06	6,66	226,3	0,54
5,28	6,95	84,5	0,46	5,39	7,09	145,0	0,53	5,52	7,26	229,8	0,59
5,72	7,53	85,6	0,49	5,84	7,68	146,5	0,57	5,98	7,87	232,3	0,63
6,16	8,11	82,6	0,51	6,29	8,28	147,2	0,61	6,44	8,47	234,0	0,67
6,60	8,68	78,1	0,55	6,74	8,87	144,6	0,64	6,90	9,08	234,1	0,70
7,04	9,26	71,2	0,57	7,19	9,46	141,3	0,68	7,36	9,68	230,9	0,74
				7,64	10,05	133,2	0,71	7,82	10,29	225,4	0,77
								8,28	10,89	215,3	0,82

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04288	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 28/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 02/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4



Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04289	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 07/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 07/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	167,75	167,15	168,28	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	2,6	3,0	3,6
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	64	69	79
Peso di volume (kN/m ³)	19,1	19,0	19,1	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	16,7	16,7	17,3	•• σ_3 / 2 (kPa)	132	235	340
Peso specifico	26,5	26,5	26,5	•• σ_3 / 2 (kPa)	32	35	40
Peso di volume secco (kN/m ³)	16,4	16,3	16,3				
Grado di saturazione (%)	73,0	72,3	75,1				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	3740	4809	4542
Modulo secante (kPa):	3716	3769	3804
Modulo a rottura (kPa):	2447	2341	2184

Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04289	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 07/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 07/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.50 - 3.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

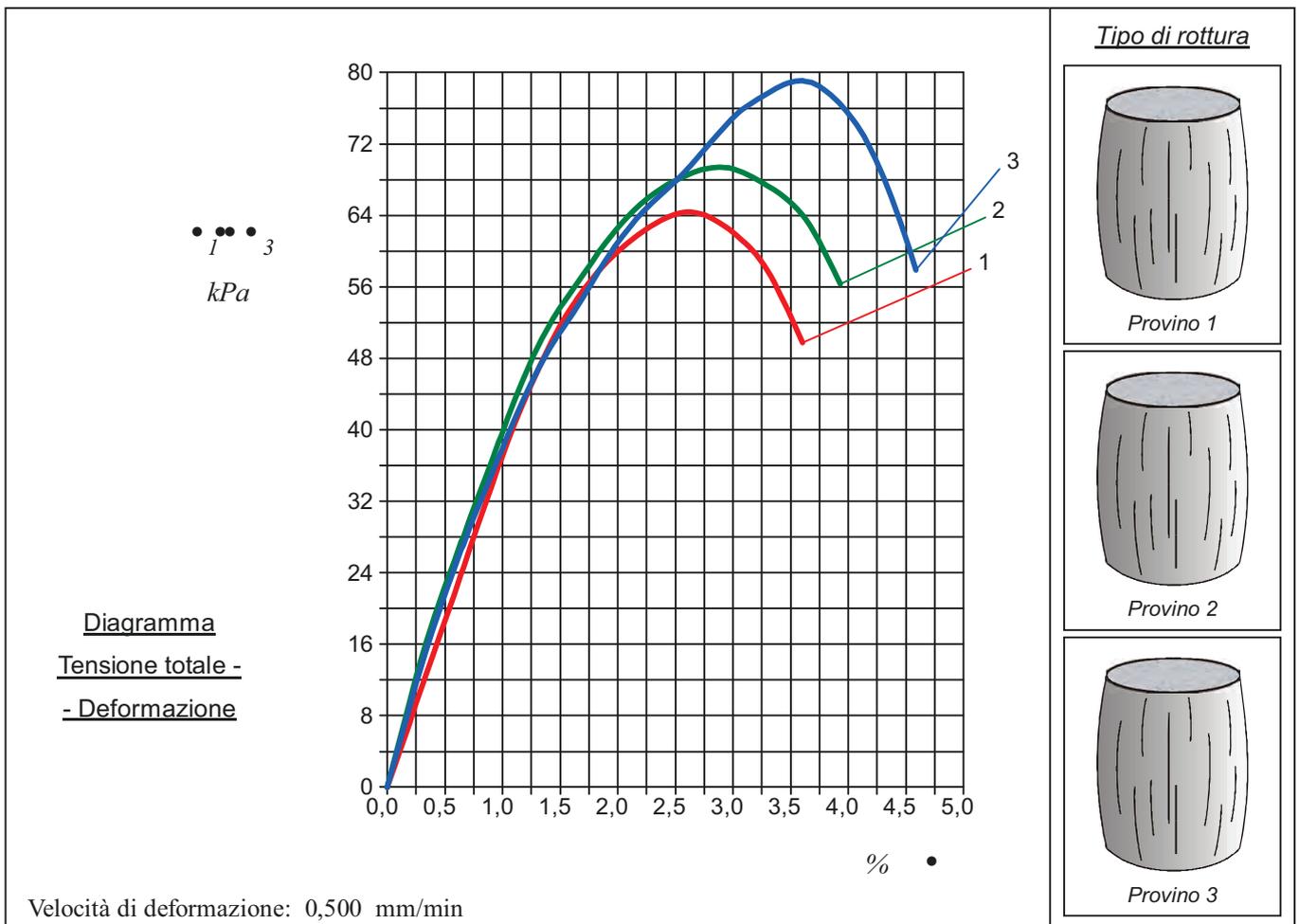
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,1	26,5	16,7	73,0	100	0	100	2,6	64	132	32
2	7,60	3,80	19,0	26,5	16,7	72,3	200	0	200	3,0	69	235	35
3	7,60	3,80	19,1	26,5	17,3	75,1	300	0	300	3,6	79	340	40

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

 •••_s - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale

 •₃ - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

 •_f - Deformazione a rottura
 •••₃ - Tensioni totali


Sabbia con limo, argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04289	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 07/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 07/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.50 - 3.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	12,3		0,25	0,33	15,8		0,25	0,33	14,9	
0,50	0,66	24,5		0,50	0,66	28,0		0,50	0,66	27,2	
0,75	0,99	36,7		0,75	0,99	39,3		0,75	0,99	37,5	
1,00	1,32	47,0		1,00	1,32	49,6		1,00	1,32	47,0	
1,25	1,64	54,6		1,25	1,64	56,4		1,25	1,64	53,8	
1,50	1,97	59,6		1,50	1,97	62,2		1,50	1,97	60,5	
1,75	2,30	62,9		1,75	2,30	66,3		1,75	2,30	65,5	
2,00	2,63	64,4		2,00	2,63	68,7		2,00	2,63	69,5	
2,25	2,96	62,5		2,25	2,96	69,3		2,25	2,96	74,4	
2,50	3,29	58,0		2,50	3,29	67,4		2,50	3,29	77,6	
2,75	3,62	49,3		2,75	3,62	63,7		2,75	3,62	79,0	
				3,00	3,95	55,9		3,00	3,95	76,2	
								3,25	4,28	69,2	
								3,50	4,61	57,2	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	14,6	%
Peso di volume	19,7	kN/m ³
Peso di volume secco	17,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,6	kN/m ³
Peso specifico	26,3	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,527	
Porosità	34,5	%
Grado di saturazione	74,0	%
Limite di liquidità	27,0	%
Limite di plasticità	18,0	%
Indice di plasticità	9,0	%
Indice di consistenza	1,38	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 6

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	34,9	%
Limo	45,4	%
Argilla	19,7	%
D 10	0,001877	mm
D 50	0,031198	mm
D 60	0,055773	mm
D 90	0,412995	mm
Passante set. 10	98,7	%
Passante set. 42	90,2	%
Passante set. 200	65,1	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res °	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• 'cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			50	Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 6.00 - 6.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

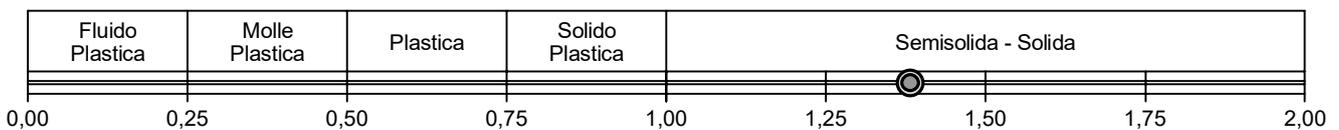
Limo con sabbia argilloso

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

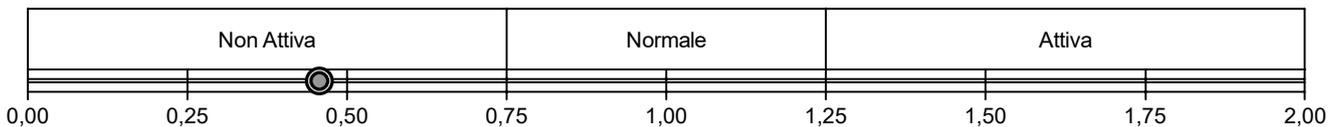
Abaco di plasticità di Casagrande

CL - Argille inorganiche a bassa compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,38$

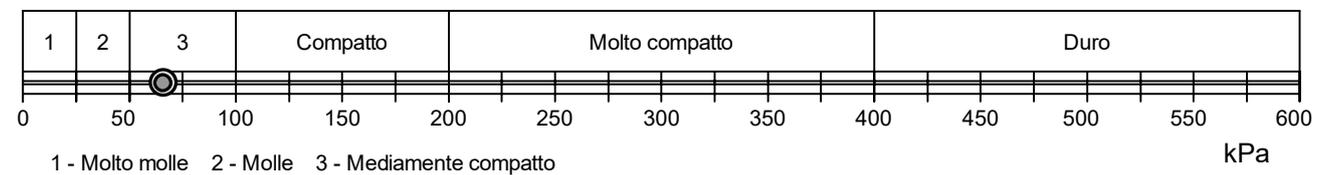


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,46



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 66 kPa

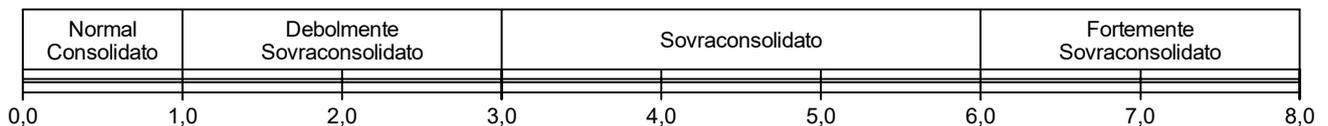


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04290	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 26/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 14,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04291	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.23		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 25/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,7 kN/m³

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04292	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 27/07/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 28/07/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	6.00 - 6.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = **26,3 kN/m³**

•_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = **26,3 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04293	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

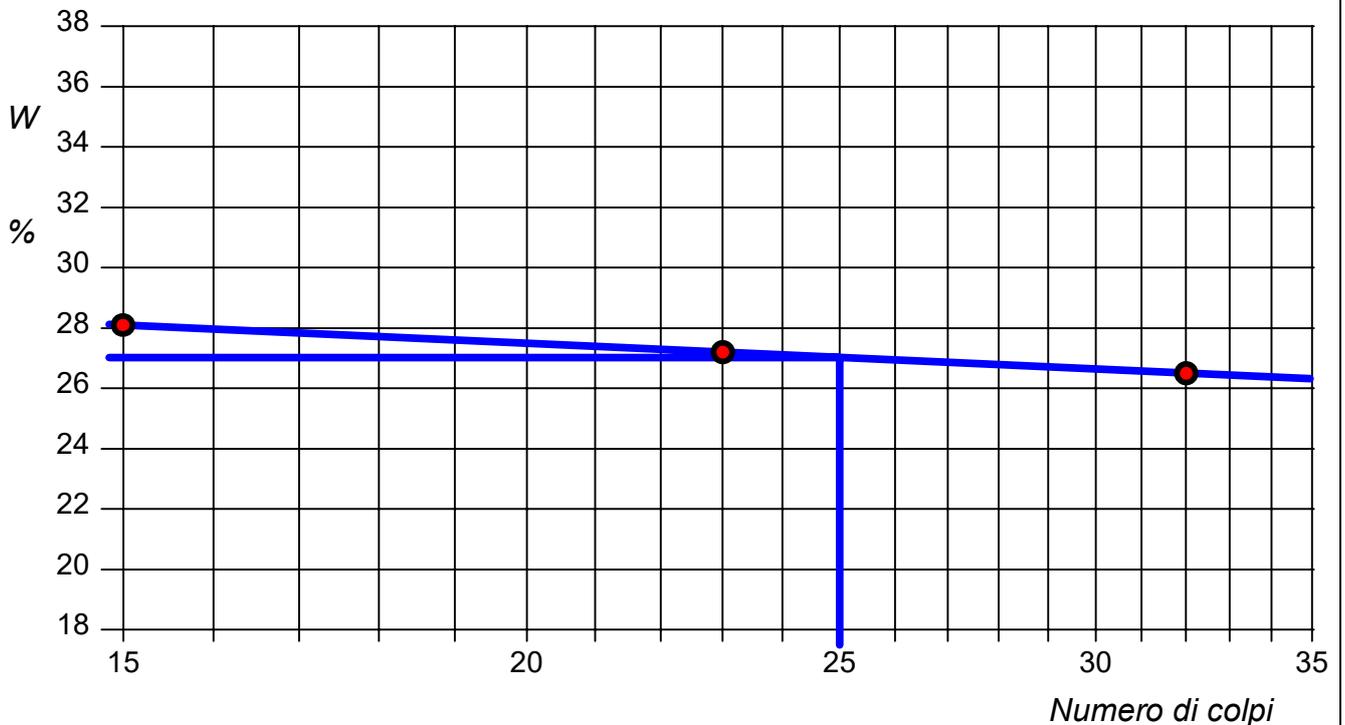
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	27,0 %
Limite di plasticità	18,0 %
Indice di plasticità	9,0 %

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	32		Umidità (%)	17,7	18,2
Umidità (%)	28,1	27,2	26,5		Umidità media	18,0	

Determinazione del Limite di liquidità



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

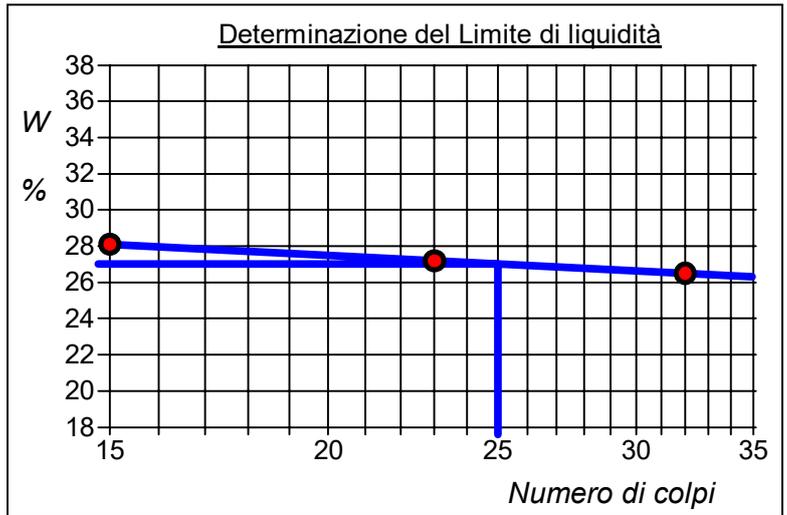
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04293	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

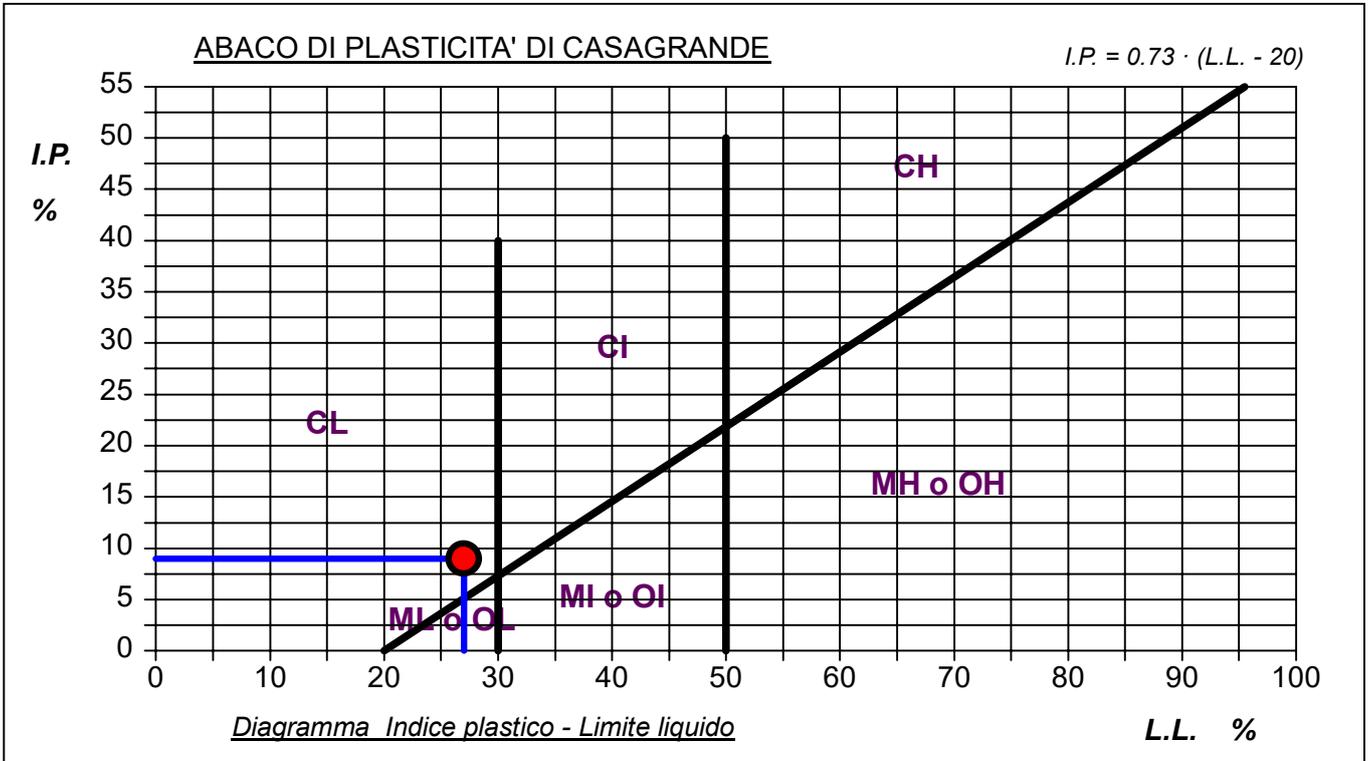
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	27,0	%
Limite di plasticità	18,0	%
Indice di plasticità	9,0	%
Indice di consistenza	1,38	
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 sabbia, argilloso, di colore marrone

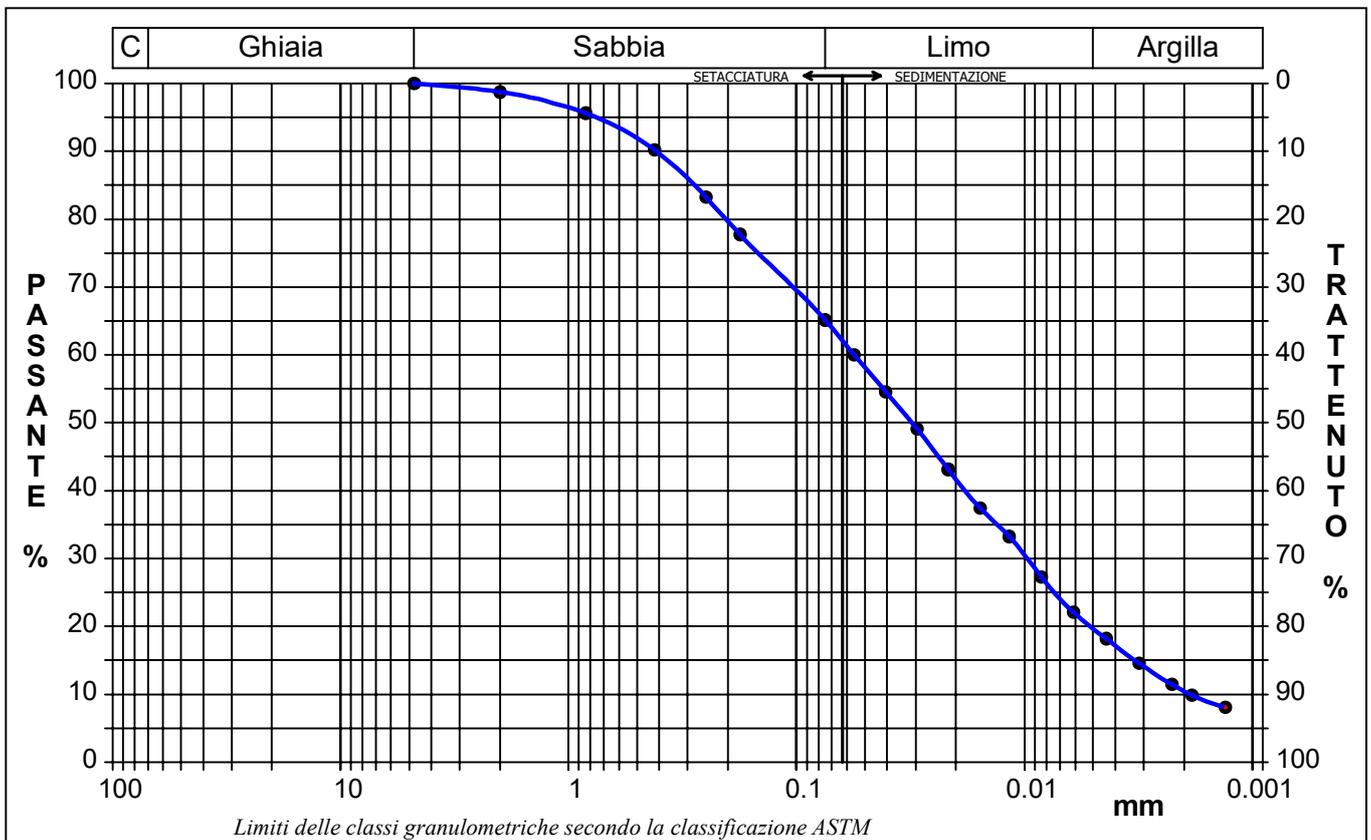
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04294	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,7 %	D10	0,00188 mm
Sabbia	34,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	90,2 %	D30	0,00978 mm
Limo	45,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	65,1 %	D50	0,03120 mm
Argilla	19,7 %			D60	0,05577 mm
Coefficiente di uniformità		29,72	Coefficiente di curvatura		0,91
				D90	0,41300 mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	77,74	0,0216	43,13	0,0044	18,19		
2,0000	98,72	0,0750	65,14	0,0157	37,41	0,0031	14,55		
0,8410	95,61	0,0558	60,02	0,0117	33,26	0,0022	11,43		
0,4200	90,23	0,0407	54,56	0,0085	27,28	0,0018	9,87		
0,2500	83,28	0,0296	49,10	0,0061	22,08	0,0013	8,05		

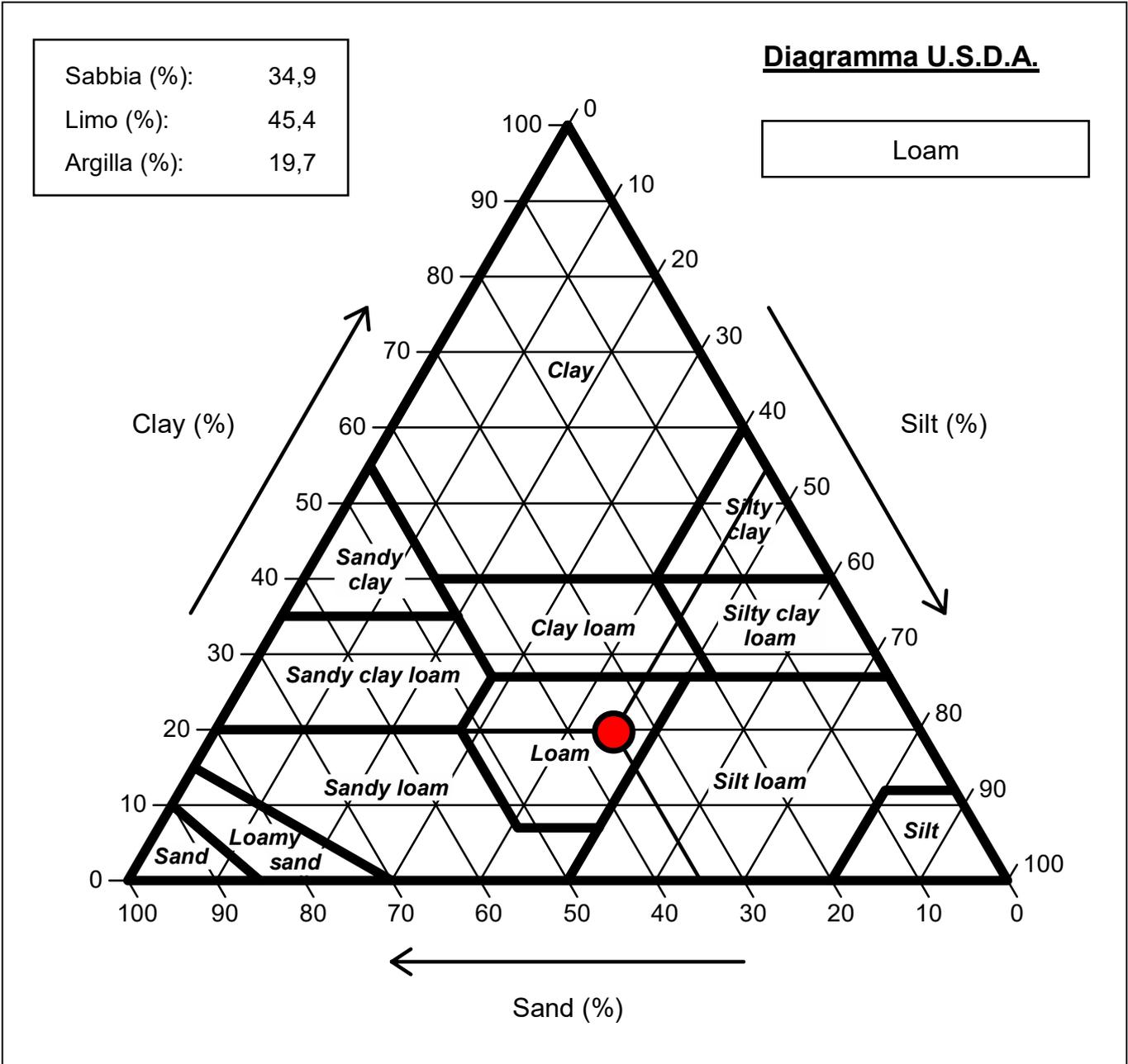
Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04294	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 12/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04295	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 02/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 05/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	173,34	172,88	173,12	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	7,1	7,8	8,5
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	115	195	285
Peso di volume (kN/m ³)	19,7	19,7	19,7	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,2	17,1	17,1	••• ₃ / 2 (kPa)	158	298	443
Umidità (%)	14,4	15,0	14,9	••• ₃ / 2 (kPa)	58	98	143
Peso specifico	26,3	26,3	26,3	Calcolo della velocità di prova			
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,2	17,1	17,1	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Grado di saturazione (%)	73,4	75,0	75,0	Deformazione stimata (%)	7	7	7
Parametri di saturazione				Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Coefficiente B		0,99	0,98	Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Caratteristiche dopo la consolidazione				Moduli elastici			
Altezza (cm)	7,56	7,53	7,51	Modulo tangente (kPa):	5611	6946	5611
Variazione altezza (%)	-0,5	-0,9	-1,2	Modulo secante (kPa):	5489	5800	5357
Volume (cm ³)	85,74	85,39	85,14	Modulo a rottura (kPa):	3931	3992	3712
Variazione volume (%)	-0,5	-0,9	-1,2				
Peso di volume (kN/m ³)	20,0	20,1	20,2				
Umidità (%)	15,26	16,27	16,28				
Grado di saturazione (%)	79,3	83,4	84,8				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,86	6,77	6,70				
Volume (cm ³)	86,20	85,96	85,86				
Peso di volume (kN/m ³)	20,0	20,1	20,1				
Umidità (%)	14,96	15,74	15,58				
Grado di saturazione (%)	79,0	82,3	81,2				

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04295	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 02/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 05/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 6.00 - 6.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H_o	\bullet	\bullet	\bullet_s	w_o	S_o	\bullet_3	u_o	\bullet'_3	$\bullet V/V$	$\bullet H/H$	w_f	\bullet_f	$\bullet \bullet \bullet_3$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,7	26,3	14,4	73,4	200	100	100	0,5	0,5	15,0	7,1	115	158	58
2	7,60	3,80	19,7	26,3	15,0	75,0	300	100	200	0,9	0,9	15,7	7,8	195	298	98
3	7,60	3,80	19,7	26,3	14,9	75,0	400	100	300	1,2	1,2	15,6	8,5	285	443	143

 H_o - Altezza e diametro provini

 w_o w_f - Umidità iniziale e finale

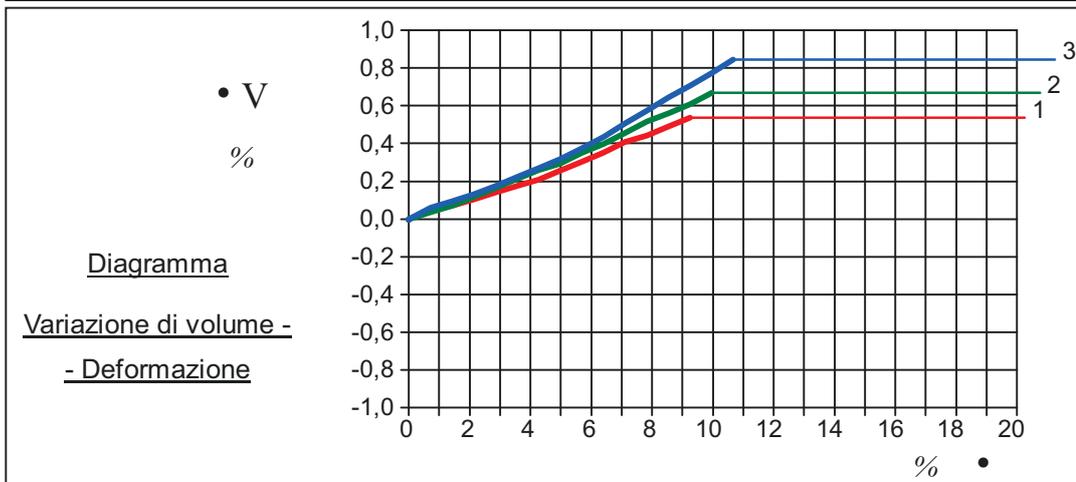
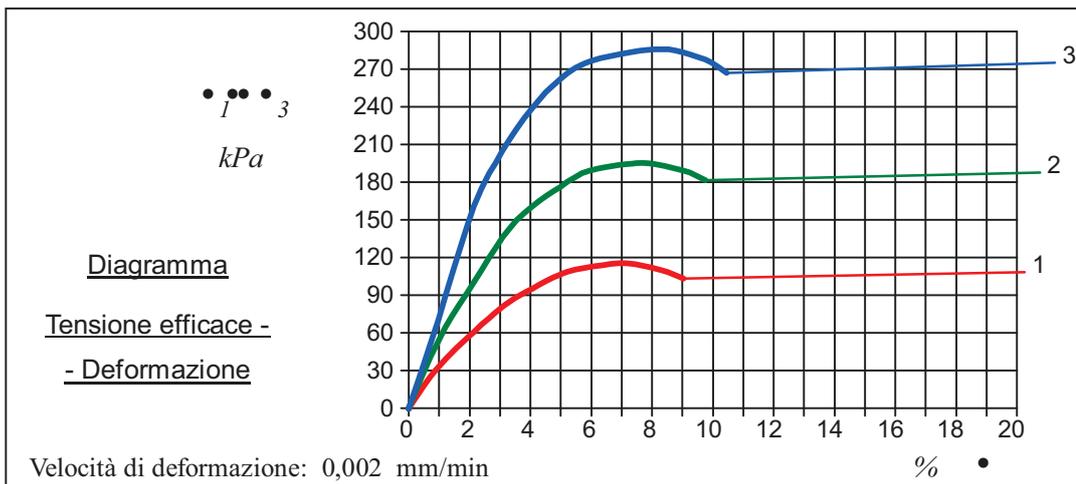
 $\bullet \bullet \bullet_s$ - Peso di volume e peso specifico

 S_o - Grado di saturazione iniziale

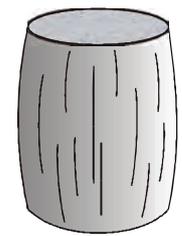
 $\bullet H \bullet V$ - Variaz. di altezza e volume

 \bullet_3/u_o - Press. di cella/Back pressure

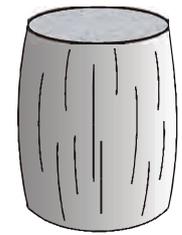
 \bullet_f - Deformazione a rottura

 $\bullet \bullet \bullet_3$ - Tensioni totali


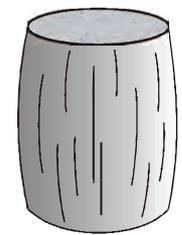
Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04295	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 02/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 05/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

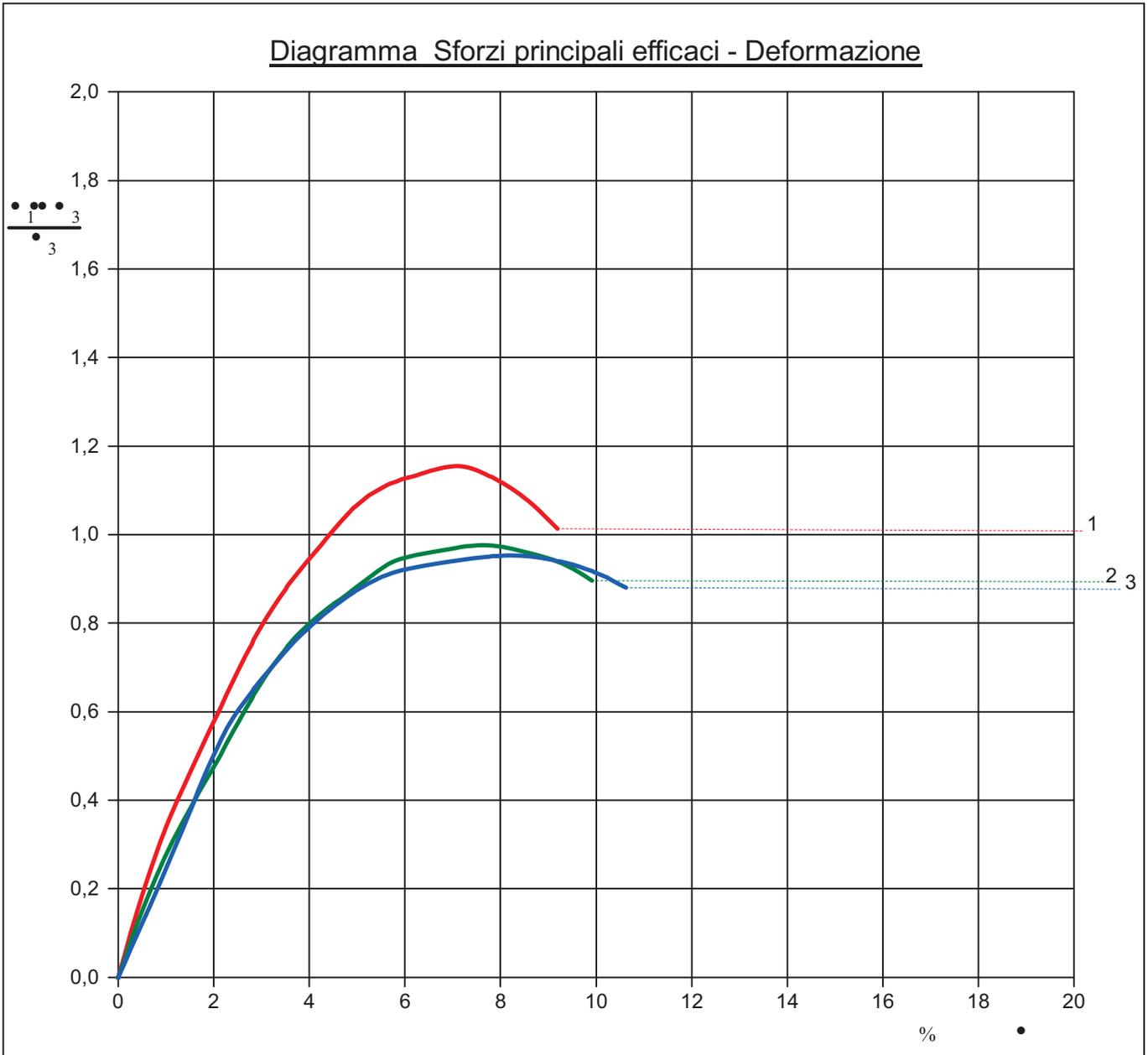
PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,54	0,71	25,4	0,05	0,54	0,71	41,1	0,04	0,54	0,71	51,7	0,06
1,08	1,42	44,3	0,07	1,08	1,42	73,0	0,07	1,08	1,42	106,0	0,09
1,62	2,13	60,7	0,10	1,62	2,13	100,1	0,12	1,63	2,14	160,5	0,13
2,16	2,84	76,2	0,14	2,16	2,84	127,6	0,16	2,16	2,84	195,3	0,18
2,70	3,55	88,4	0,17	2,70	3,55	149,7	0,21	2,70	3,55	222,7	0,22
3,24	4,26	97,9	0,21	3,24	4,26	164,6	0,26	3,24	4,26	244,9	0,27
3,78	4,97	106,4	0,26	3,78	4,97	176,0	0,29	3,78	4,97	261,8	0,32
4,32	5,68	111,4	0,30	4,33	5,70	187,1	0,35	4,33	5,70	273,6	0,38
4,86	6,39	113,9	0,35	4,87	6,41	191,5	0,40	4,87	6,41	278,9	0,43
5,40	7,11	115,5	0,41	5,41	7,12	194,1	0,46	5,41	7,12	282,5	0,51
5,94	7,82	113,0	0,44	5,95	7,83	195,1	0,52	5,95	7,83	285,3	0,58
6,48	8,53	108,1	0,49	6,49	8,54	191,9	0,56	6,49	8,54	285,5	0,65
7,02	9,24	100,8	0,54	7,03	9,25	187,2	0,61	7,03	9,25	281,7	0,70
				7,57	9,96	178,6	0,67	7,57	9,96	274,7	0,78
								8,11	10,67	263,1	0,85

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04295	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 02/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 05/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4



Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04296	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 11/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	
Massa (g)	173,33	173,66	173,78	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	3,0	3,3	3,9
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	116	131	147
Peso di volume (kN/m ³)	19,7	19,8	19,8	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	14,1	14,7	14,6	•• σ_3 / 2 (kPa)	158	266	73
Peso specifico	26,3	26,3	26,3	•• σ_3 / 2 (kPa)	58	66	73
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,3	17,2	17,2				
Grado di saturazione (%)	72,5	74,8	75,0				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	5611	6946	5611
Modulo secante (kPa):	5489	5800	5357
Modulo a rottura (kPa):	3931	3992	3712

Limo con sabbia, argilloso, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04296	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 11/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA144T-23 del 20.07.2		Apertura campione: 20.07.23	Fine analisi: 11/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 6.00 - 6.50	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	18,5		0,25	0,33	22,8		0,25	0,33	18,5	
0,50	0,66	38,5		0,50	0,66	42,9		0,50	0,66	34,2	
0,75	0,99	57,6		0,75	0,99	62,9		0,75	0,99	53,3	
1,00	1,32	72,2		1,00	1,32	79,2		1,00	1,32	70,5	
1,25	1,64	85,9		1,25	1,64	95,4		1,25	1,64	85,0	
1,50	1,97	98,5		1,50	1,97	107,2		1,50	1,97	101,1	
1,75	2,30	108,5		1,75	2,30	119,7		1,75	2,30	114,6	
2,00	2,63	114,2		2,00	2,63	126,2		2,00	2,63	125,3	
2,25	2,96	116,4		2,25	2,96	130,1		2,25	2,96	135,2	
2,50	3,29	113,4		2,50	3,29	131,3		2,50	3,29	141,6	
2,75	3,62	107,1		2,75	3,62	127,5		2,75	3,62	145,3	
3,00	3,95	96,6		3,00	3,95	120,3		3,00	3,95	146,5	
				3,25	4,28	108,9		3,25	4,28	141,8	
								3,50	4,61	132,1	
								3,75	4,93	119,9	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	11,3	%
Peso di volume	20,0	kN/m ³
Peso di volume secco	18,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,0	kN/m ³
Peso specifico	26,1	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,454	
Porosità	31,2	%
Grado di saturazione	66,4	%
Limite di liquidità	25,9	%
Limite di plasticità	16,5	%
Indice di plasticità	9,4	%
Indice di consistenza	1,55	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 3

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	51,8	%
Limo	38,6	%
Argilla	9,4	%
D 10	0,005410	mm
D 50	0,079800	mm
D 60	0,109019	mm
D 90	0,344257	mm
Passante set. 10	98,5	%
Passante set. 42	93,0	%
Passante set. 200	48,0	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' Res °	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• ' cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			50	Sabbia limosa di colore marrone

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 7.50 - 8.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

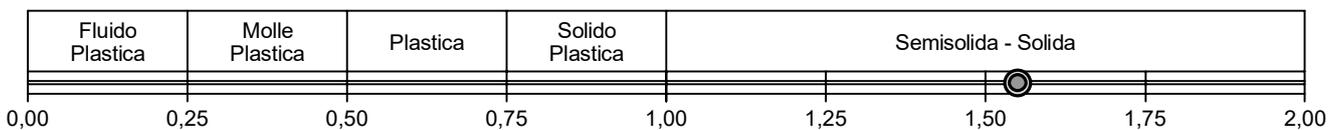
Sabbia con limo debolmente argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

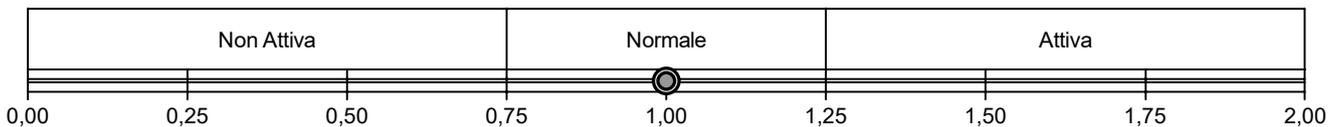
Abaco di plasticità di Casagrande

CL - Argille inorganiche a bassa compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,55$

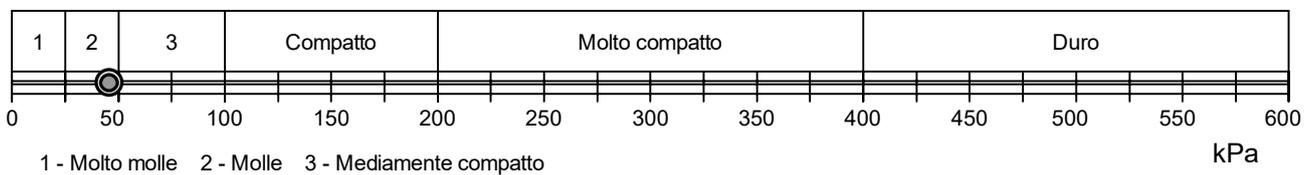


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1,00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 46 kPa

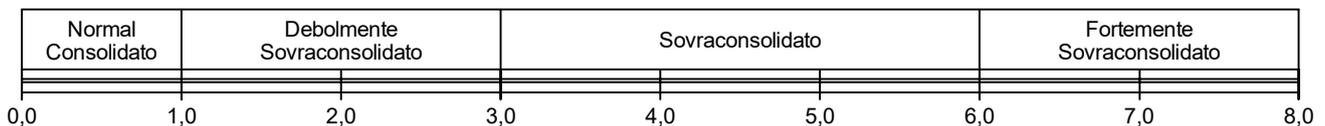


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04297	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 17/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 18/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	7.50 - 8.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 11,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04298	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 17/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 17/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20,0 kN/m³

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04299	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 21/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 21/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = **26,1 kN/m³**

•_{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: 20,0 °C

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04300	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00	

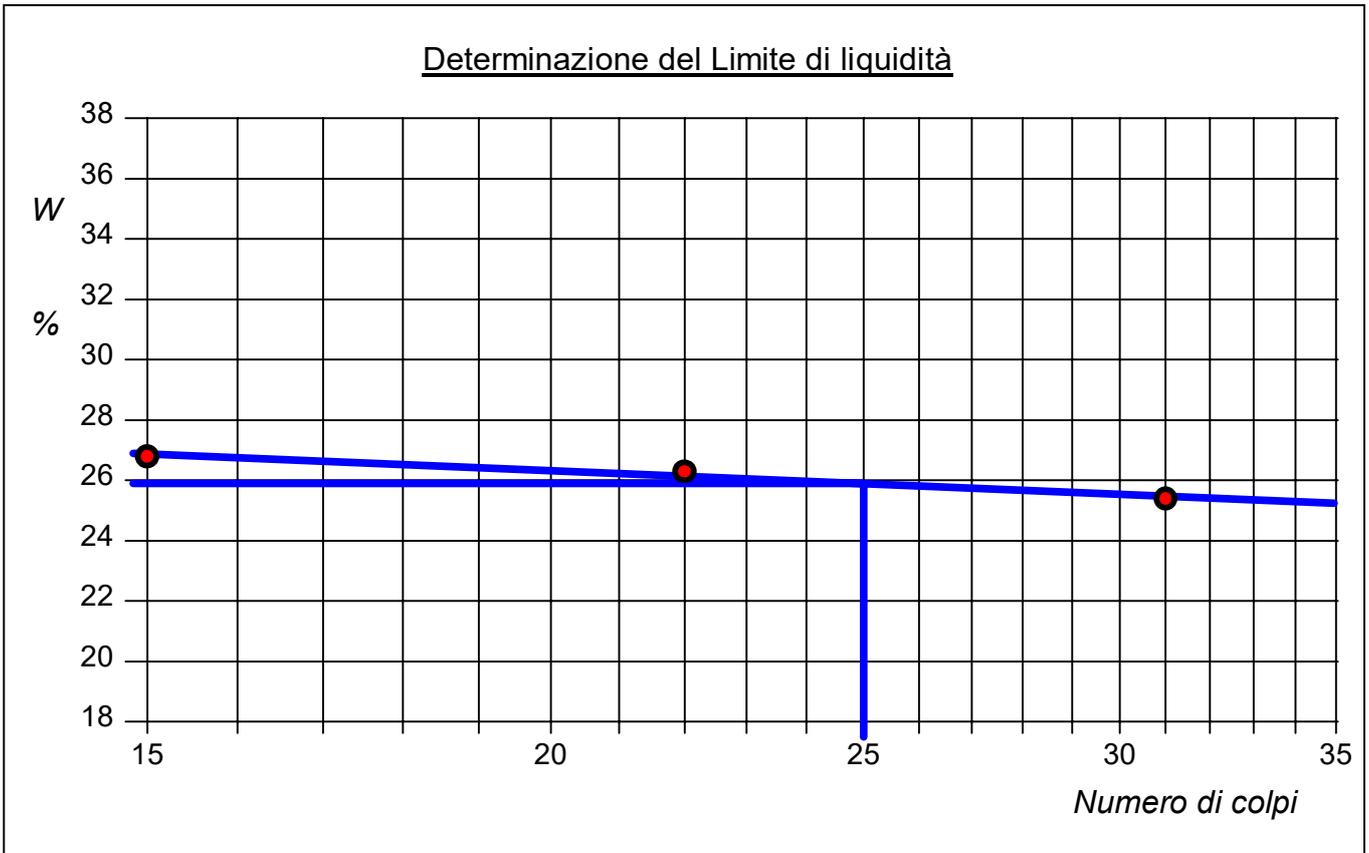
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	25,9 %
Limite di plasticità	16,5 %
Indice di plasticità	9,4 %

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	22	31		Umidità (%)	16,5	16,5
Umidità (%)	26,8	26,3	25,4		Umidità media	16,5	



Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

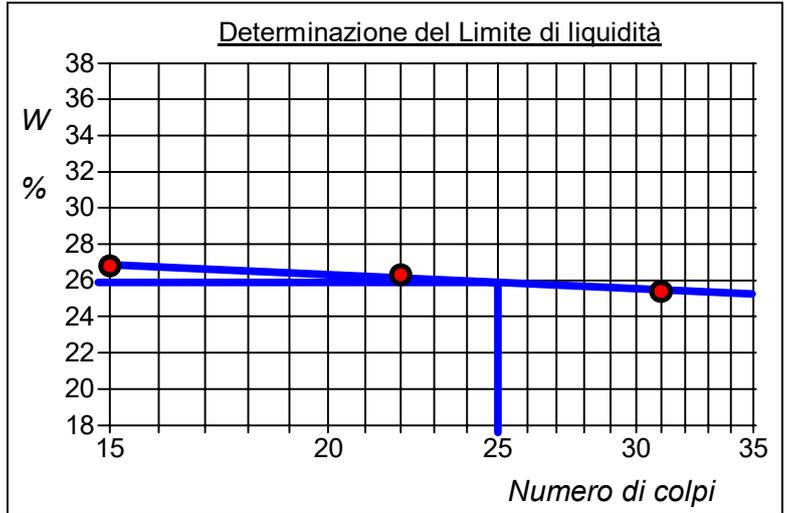
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04300	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00	

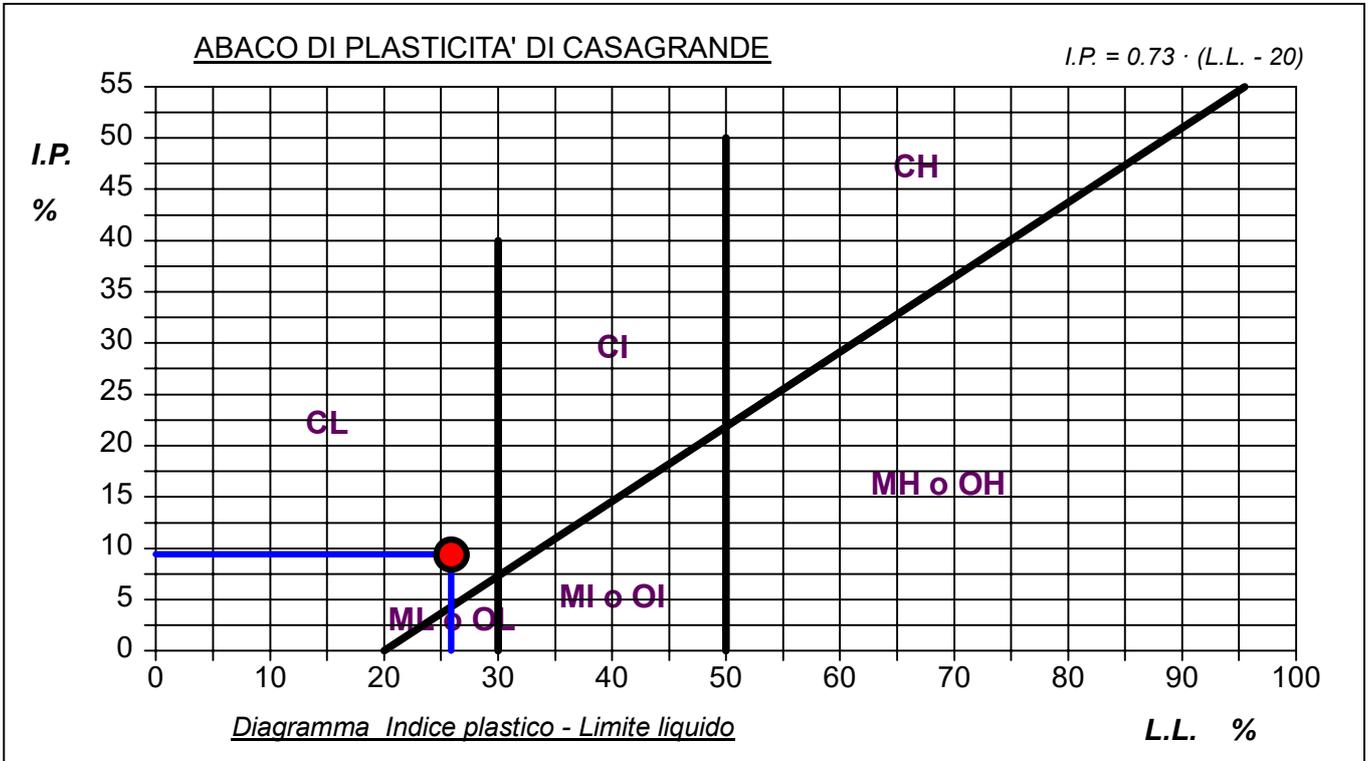
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	25,9	%
Limite di plasticità	16,5	%
Indice di plasticità	9,4	%
Indice di consistenza	1,55	
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 con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

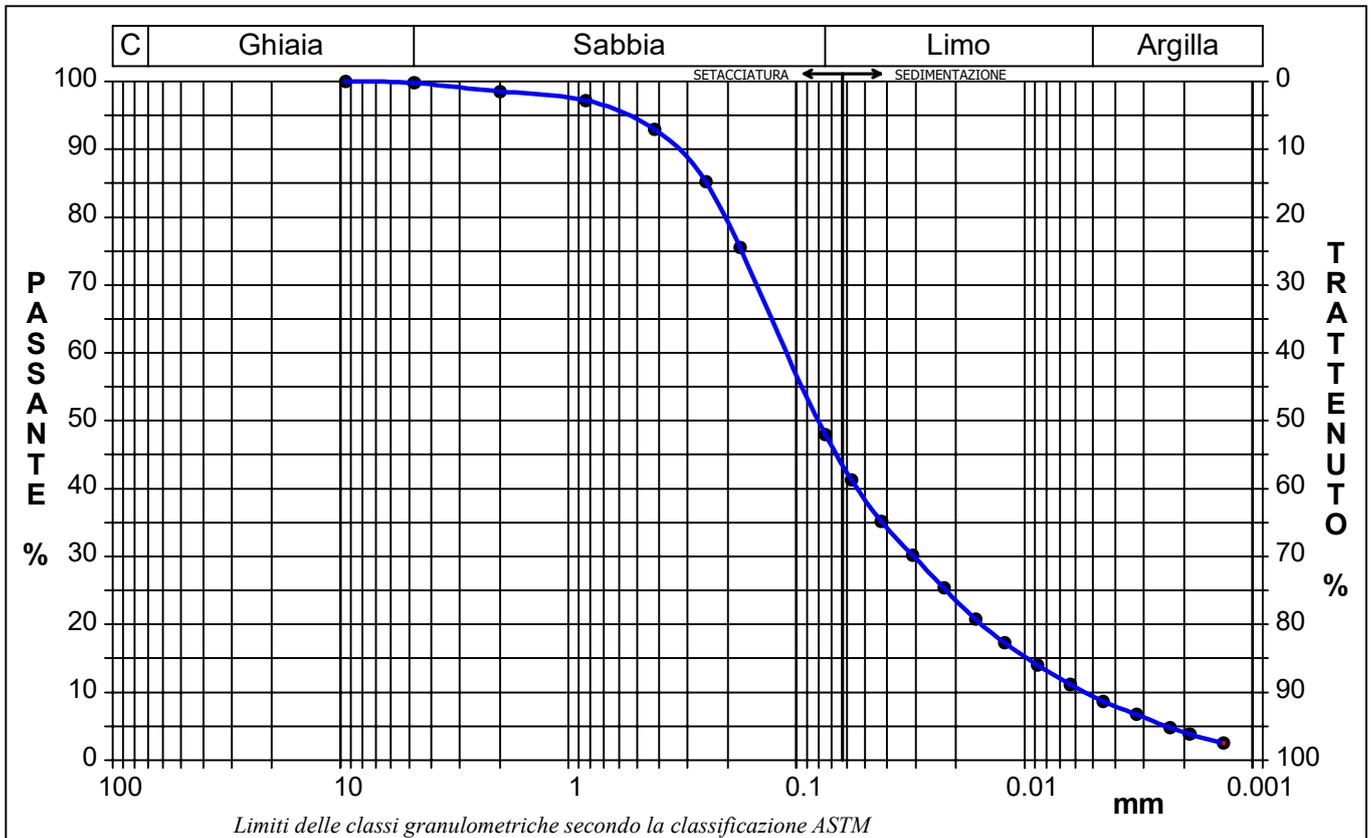
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04301	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,5 %	D10	0,00541 mm
Sabbia	51,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,0 %	D30	0,03064 mm
Limo	38,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	48,0 %	D50	0,07980 mm
Argilla	9,4 %			D60	0,10902 mm
Coefficiente di uniformità		20,15	Coefficiente di curvatura		1,59
				D90	0,34426 mm



Diametro mm	Passante %								
9,5000	100,00	0,2500	85,22	0,0310	30,18	0,0063	11,15	0,0013	2,50
4,7500	99,77	0,1770	75,53	0,0226	25,37	0,0045	8,65		
2,0000	98,52	0,0750	48,01	0,0164	20,76	0,0032	6,73		
0,8410	97,20	0,0574	41,33	0,0122	17,30	0,0023	4,81		
0,4200	92,97	0,0424	35,18	0,0088	14,03	0,0019	3,84		

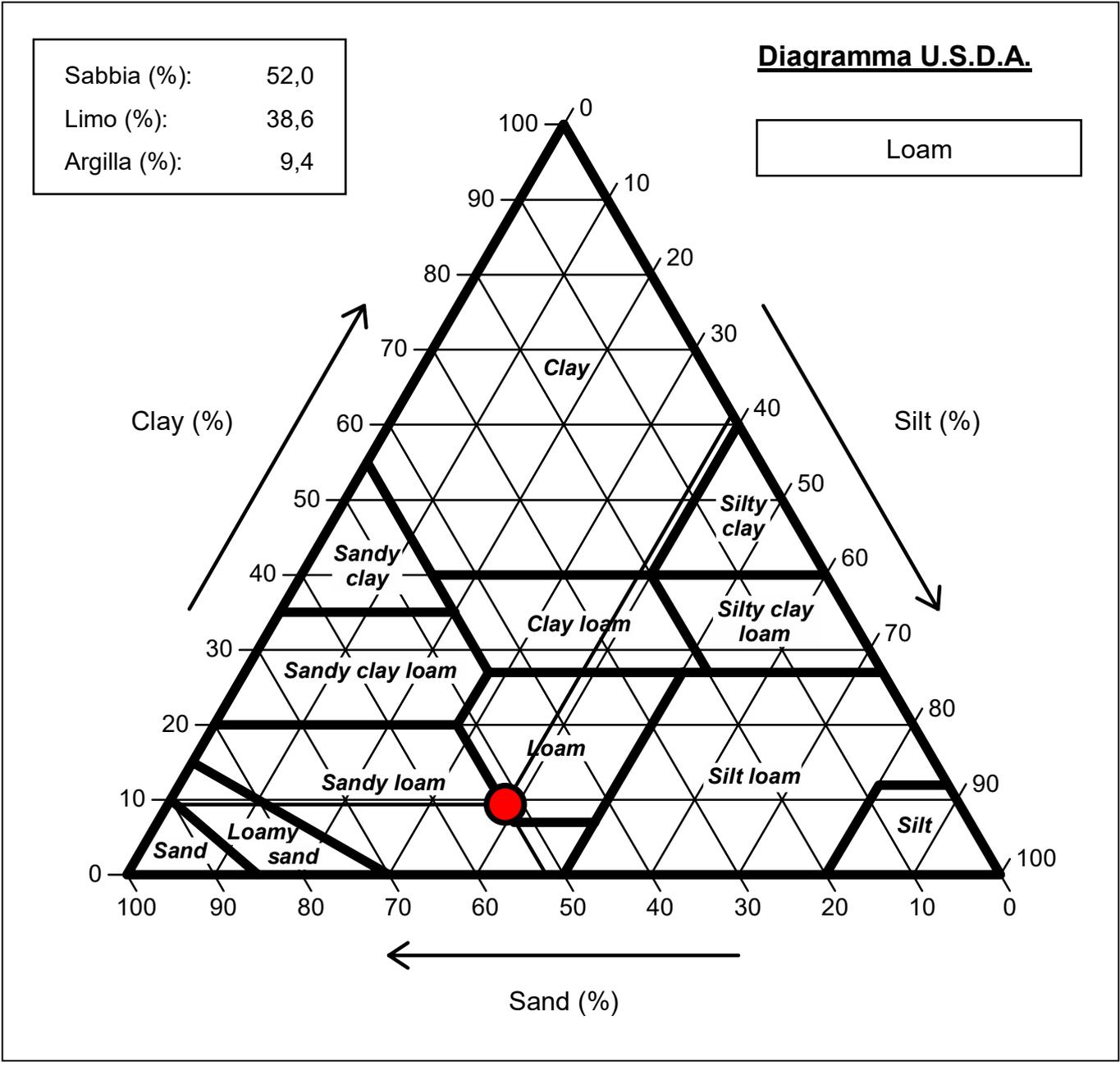
Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04301	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	7.50 - 8.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04302	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	175,66	176,45	177,07	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	6,2	6,9	8,5
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	103	207	316
Peso di volume (kN/m ³)	20,0	20,1	20,1	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,9	18,0	18,1	••• ₃ / 2 (kPa)	152	303	458
Umidità (%)	11,6	11,5	11,5	••• ₃ / 2 (kPa)	52	103	158
Peso specifico	26,1	26,1	26,1	Calcolo della velocità di prova			
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,9	18,0	18,1	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Grado di saturazione (%)	67,4	67,9	68,7	Deformazione stimata (%)	0	0	0
Parametri di saturazione				Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Coefficiente B	0,99	0,98	0,98	Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Caratteristiche dopo la consolidazione				Moduli elastici			
Altezza (cm)	7,55	7,54	7,51	Modulo tangente (kPa):	5878	7748	9351
Variazione altezza (%)	-0,7	-0,8	-1,2	Modulo secante (kPa):	5927	7722	7254
Volume (cm ³)	85,64	85,53	85,25	Modulo a rottura (kPa):	4115	5621	3980
Variazione volume (%)	-0,6	-0,8	-1,1				
Peso di volume (kN/m ³)	20,3	20,4	20,6				
Umidità (%)	12,45	12,42	12,65				
Grado di saturazione (%)	73,9	75,4	78,5				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,93	6,86	6,70				
Volume (cm ³)	85,92	85,96	85,81				
Peso di volume (kN/m ³)	20,2	20,3	20,5				
Umidità (%)	12,10	12,00	12,06				
Grado di saturazione (%)	71,8	72,8	74,8				

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04302	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

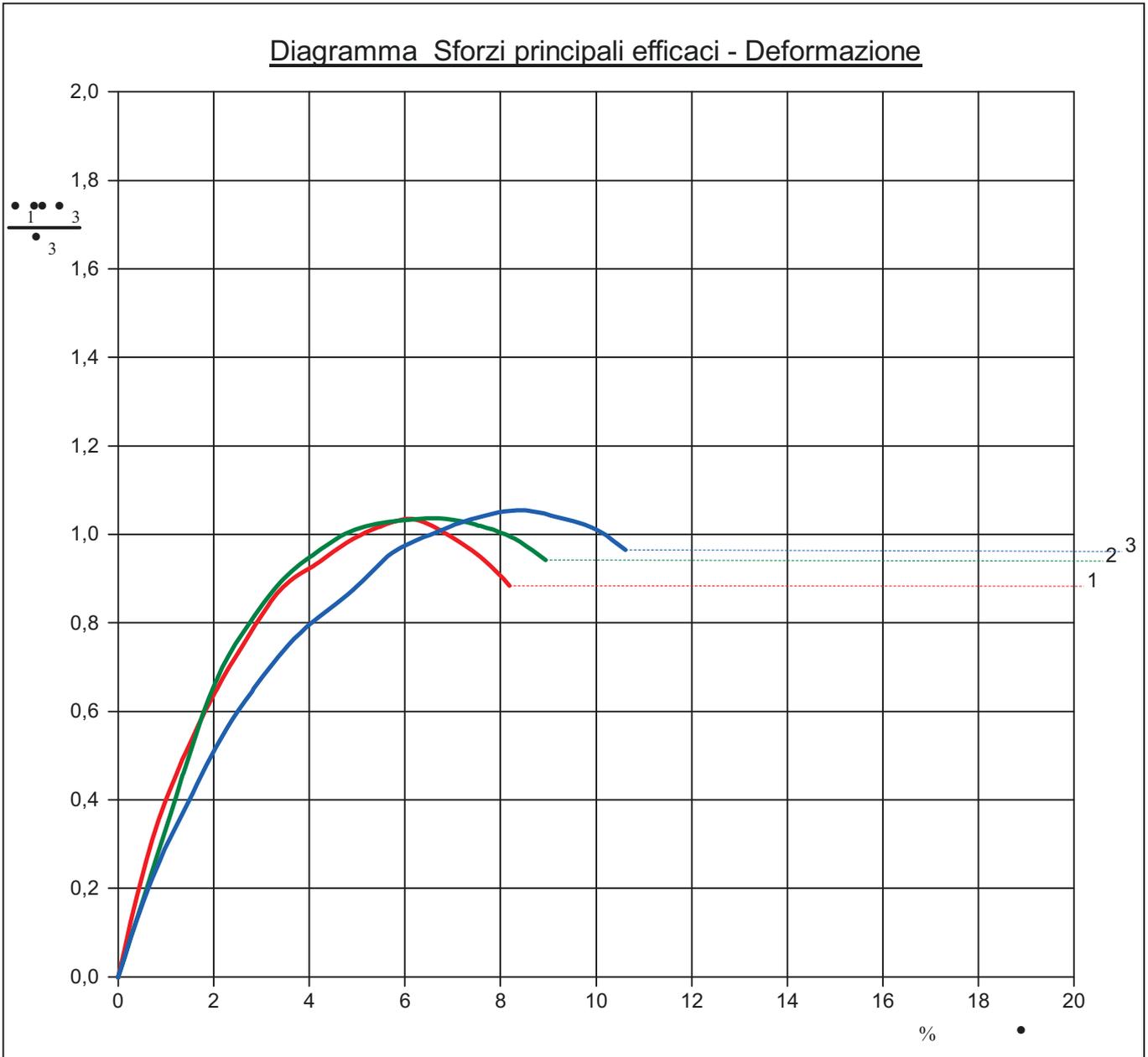
PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,52	0,68	29,8	0,02	0,52	0,68	45,5	0,05	0,54	0,71	66,5	0,05
1,04	1,37	49,6	0,05	1,04	1,37	92,2	0,08	1,08	1,42	115,6	0,07
1,56	2,05	64,8	0,07	1,56	2,05	133,9	0,11	1,62	2,13	160,5	0,09
2,08	2,74	77,2	0,09	2,08	2,74	159,5	0,14	2,16	2,84	195,3	0,13
2,60	3,42	87,7	0,12	2,60	3,42	178,8	0,19	2,70	3,55	224,5	0,18
3,12	4,11	93,0	0,14	3,12	4,11	191,1	0,23	3,24	4,26	245,6	0,22
3,64	4,79	98,2	0,18	3,64	4,79	200,6	0,27	3,78	4,97	263,9	0,27
4,16	5,47	101,7	0,20	4,17	5,49	205,0	0,32	4,32	5,68	286,1	0,32
4,68	6,16	103,4	0,23	4,70	6,18	206,8	0,36	4,86	6,39	298,0	0,38
5,20	6,84	100,2	0,26	5,23	6,88	206,9	0,41	5,40	7,11	307,2	0,42
5,72	7,53	95,4	0,29	5,76	7,58	203,7	0,44	5,94	7,82	313,8	0,47
6,24	8,21	88,2	0,33	6,29	8,28	198,1	0,48	6,48	8,53	316,2	0,53
				6,82	8,97	187,8	0,50	7,02	9,24	311,3	0,56
								7,56	9,95	304,1	0,61
								8,10	10,66	288,3	0,66

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04302	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	7.50 - 8.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4



Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04303	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 25/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	175,11	175,55	176,06	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	2,3	1,3	2,6
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	95	74	105
Peso di volume (kN/m ³)	19,9	20,0	20,0	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	11,3	11,2	11,2	•• σ_3 / 2 (kPa)	147	237	352
Peso specifico	26,1	26,1	26,1	•• σ_3 / 2 (kPa)	47	37	52
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,9	18,0	18,0				
Grado di saturazione (%)	65,6	65,7	66,4				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	5878	7748	9351
Modulo secante (kPa):	5927	7722	7254
Modulo a rottura (kPa):	4115	5621	3980

Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04303	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 25/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 7.50 - 8.00

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE U.U.

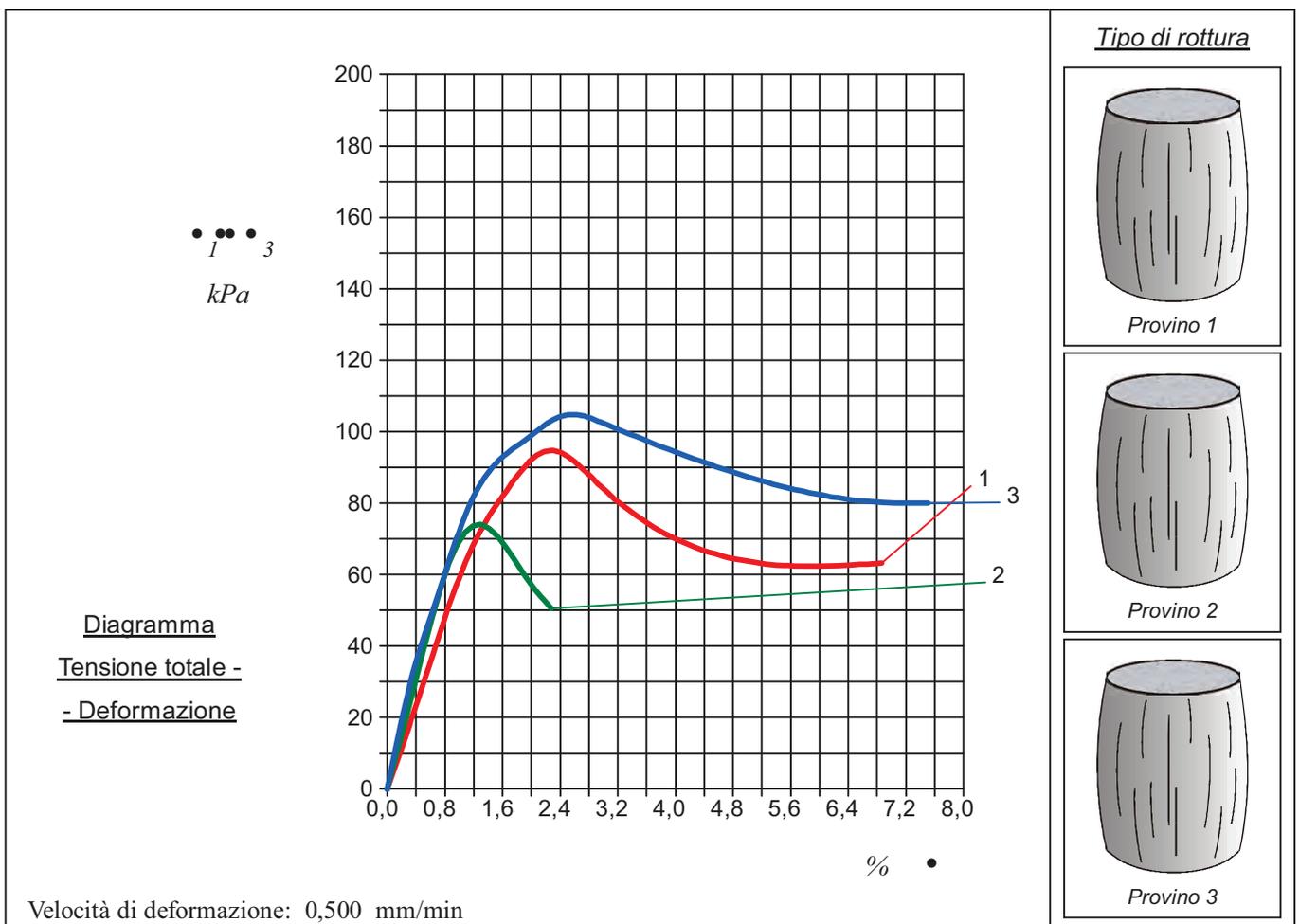
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,9	26,1	11,3	65,6	100	0	100	2,3	95	147	47
2	7,60	3,80	20,0	26,1	11,2	65,7	200	0	200	1,3	74	237	37
3	7,60	3,80	20,0	26,1	11,2	66,4	300	0	300	2,6	105	352	52

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

 •••_s - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale

 •₃ - Pressione di cella
 u_o - Back pressure

 •_f - Deformazione a rottura
 •••₃ - Tensioni totali


Sabbia con limo, debolmente argillosa, di colore marrone

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04303	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 25/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 7.50 - 8.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••	•	•	••• ₃	••
mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa	mm	%	kPa	kPa
0,25	0,33	19,3		0,25	0,33	25,5		0,25	0,33	30,8	
0,50	0,66	39,4		0,50	0,66	50,8		0,50	0,66	51,7	
0,75	0,99	58,5		0,75	0,99	69,0		0,75	0,99	71,6	
1,00	1,32	73,1		1,00	1,32	74,0		1,00	1,32	86,1	
1,25	1,64	83,3		1,25	1,64	67,6		1,25	1,64	93,7	
1,50	1,97	91,6		1,50	1,97	57,9		1,50	1,97	98,5	
1,75	2,30	94,8		1,75	2,30	50,0		1,75	2,30	103,4	
2,00	2,63	91,0						2,00	2,63	104,7	
2,25	2,96	84,7						2,25	2,96	102,7	
5,25	6,91	63,3						5,25	6,91	80,2	
								5,75	7,57	80,1	

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	9,5	%
Peso di volume	20,8	kN/m ³
Peso di volume secco	19,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,7	kN/m ³
Peso specifico	26,3	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,384	
Porosità	27,7	%
Grado di saturazione	66,7	%
Limite di liquidità	28,7	%
Limite di plasticità	17,3	%
Indice di plasticità	11,4	%
Indice di consistenza	1,68	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 7

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	30,9	%
Limo	46,7	%
Argilla	22,4	%
D 10	0,001368	mm
D 50	0,025735	mm
D 60	0,045003	mm
D 90	0,213700	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 42	97,6	%
Passante set. 200	69,1	%

COMPRESSIONE

•	kPa
C _u	kPa
• Rim	kPa
C _u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
• ' °	°
C' _{Res}	kPa
• ' ° Res	°

PERMEABILITA'

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	• d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	• ' cu	°
	C _{cu}	kPa	• cu	°
U.U.	C _u	kPa	• u	°

PROVA EDOMETRICA

• kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	R _p kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			50	Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 20.50 - 21.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

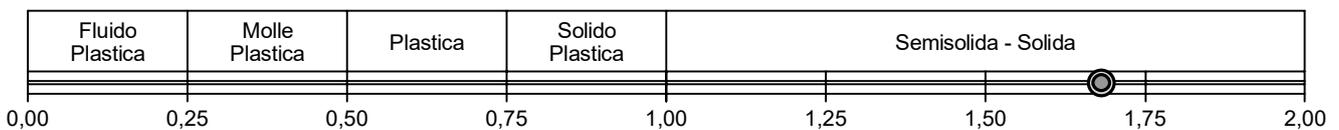
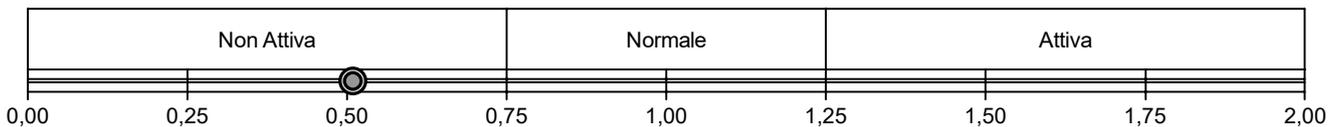
Classifica A.G.I.

Limo con sabbia argilloso

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

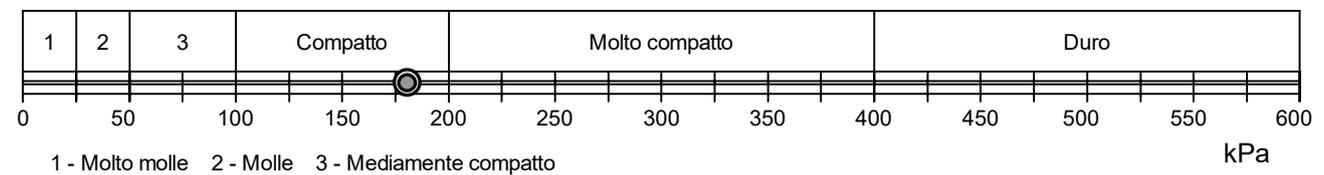
Abaco di plasticità di Casagrande

CL - Argille inorganiche a bassa compressibilità

 $I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1,68$

 $A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0,51$


CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

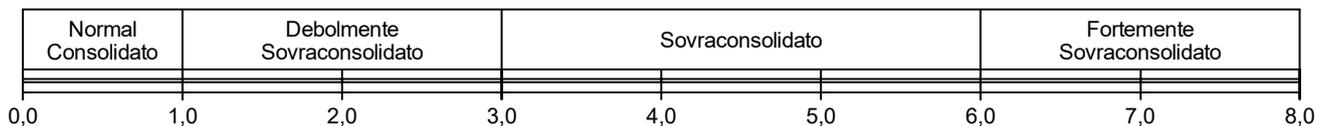
Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 180 kPa



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

 $O.C.R. \text{ (Over Consolidation Ratio)} = 0,00$


Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04304	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 17/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 18/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	20.50 - 21.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 9,5 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04305	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 17/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.23		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 17/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	20.50 - 21.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20,8 kN/m³

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04306	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 21/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 21/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	20.50 - 21.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

•_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,3 kN/m³**

•_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,3 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04307	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00

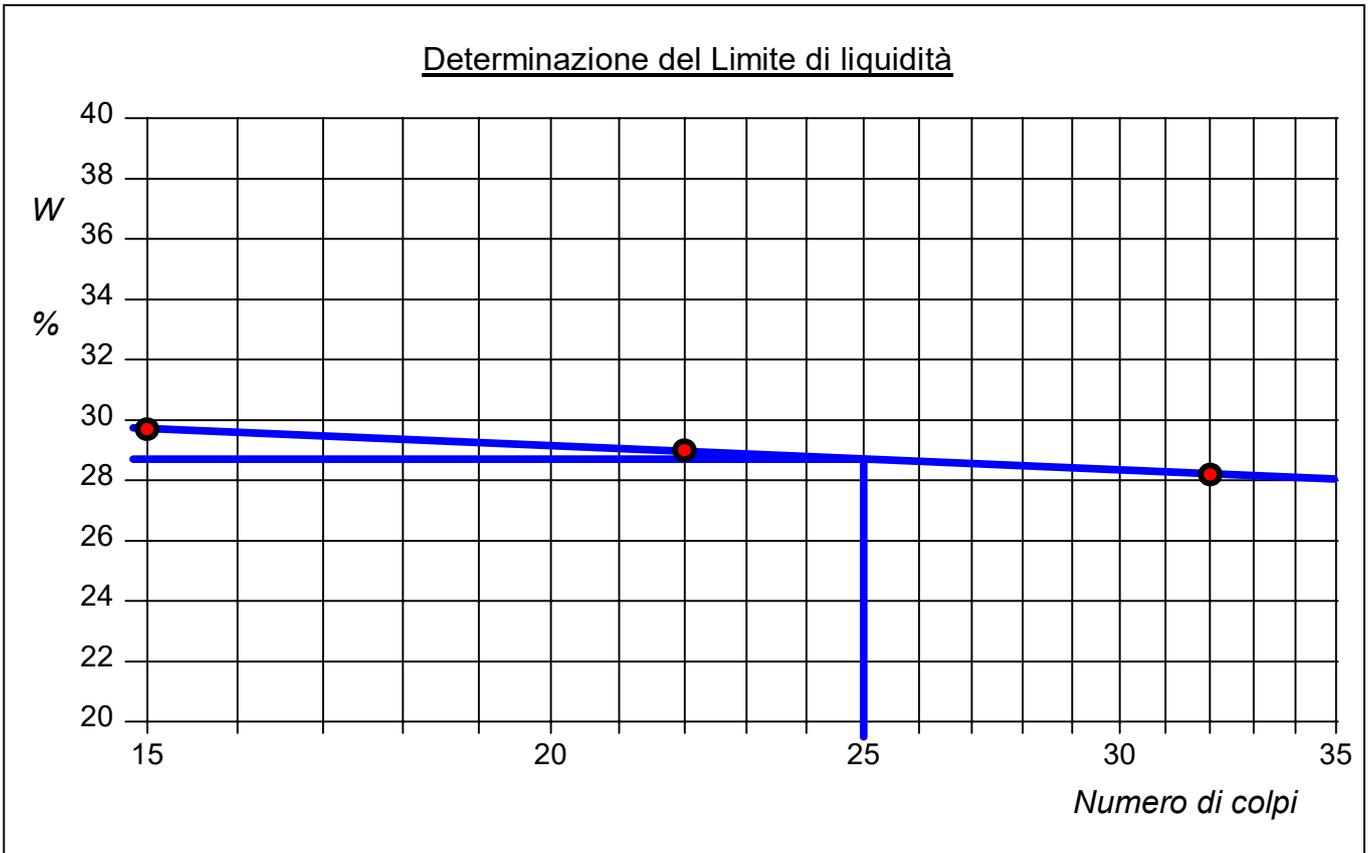
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	28,7 %
Limite di plasticità	17,3 %
Indice di plasticità	11,4 %

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	22	32		Umidità (%)	17,4	17,2
Umidità (%)	29,7	29,0	28,2		Umidità media	17,3	



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

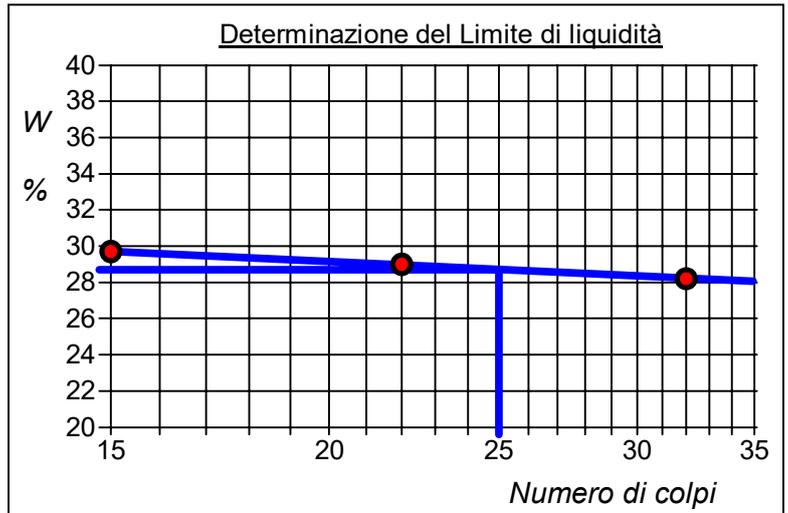
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04307	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00

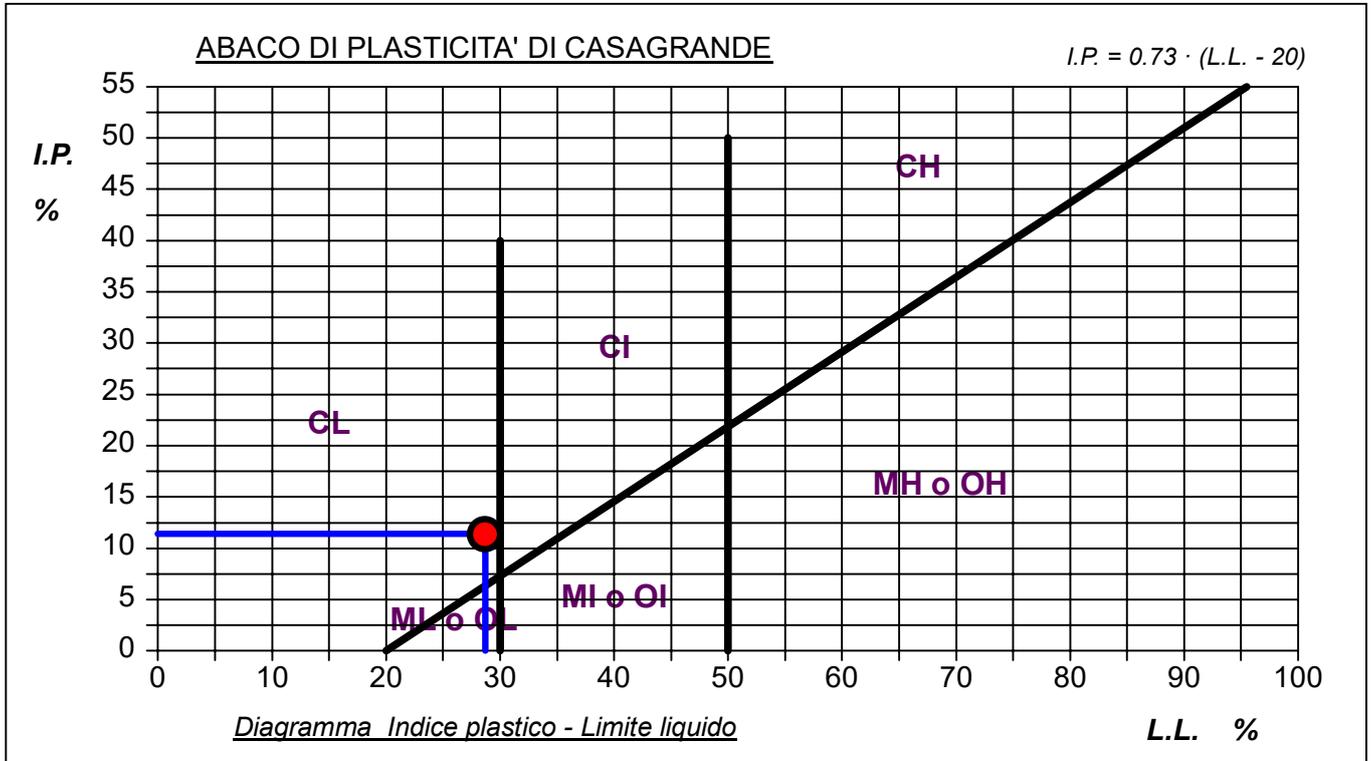
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	28,7	%
Limite di plasticità	17,3	%
Indice di plasticità	11,4	%
Indice di consistenza	1,68	
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 sabbia, argilloso, di colore grigio

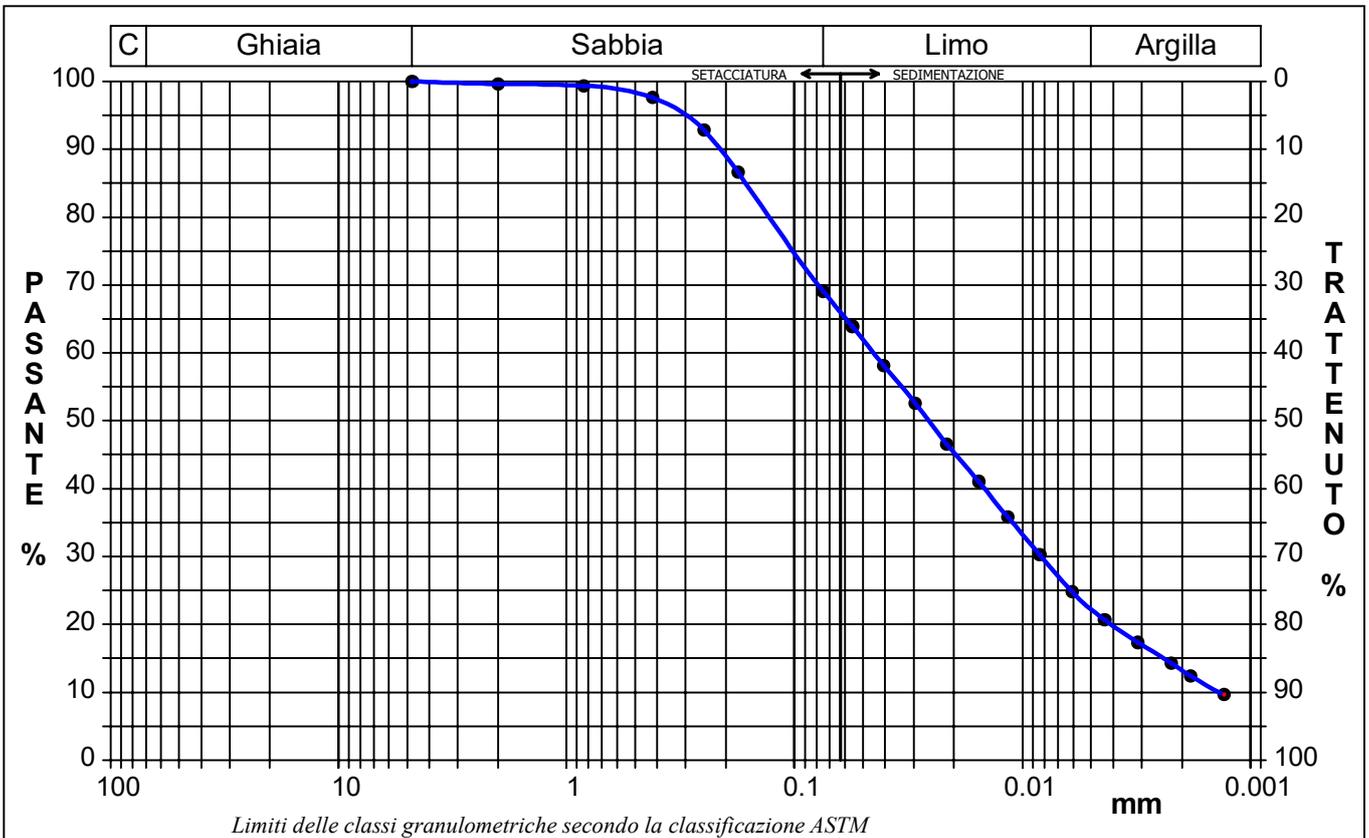
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04308	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	0,00137 mm
Sabbia	30,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,6 %	D30	0,00826 mm
Limo	46,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	69,1 %	D50	0,02574 mm
Argilla	22,4 %			D60	0,04500 mm
Coefficiente di uniformità		32,90	Coefficiente di curvatura		1,11
				D90	0,21370 mm



Diametro mm	Passante %								
4,7500	100,00	0,1770	86,59	0,0215	46,56	0,0044	20,66		
2,0000	99,62	0,0750	69,09	0,0156	41,05	0,0031	17,36		
0,8410	99,36	0,0557	63,91	0,0116	35,81	0,0022	14,33		
0,4200	97,63	0,0406	58,13	0,0084	30,30	0,0018	12,40		
0,2500	92,84	0,0295	52,62	0,0061	24,79	0,0013	9,64		

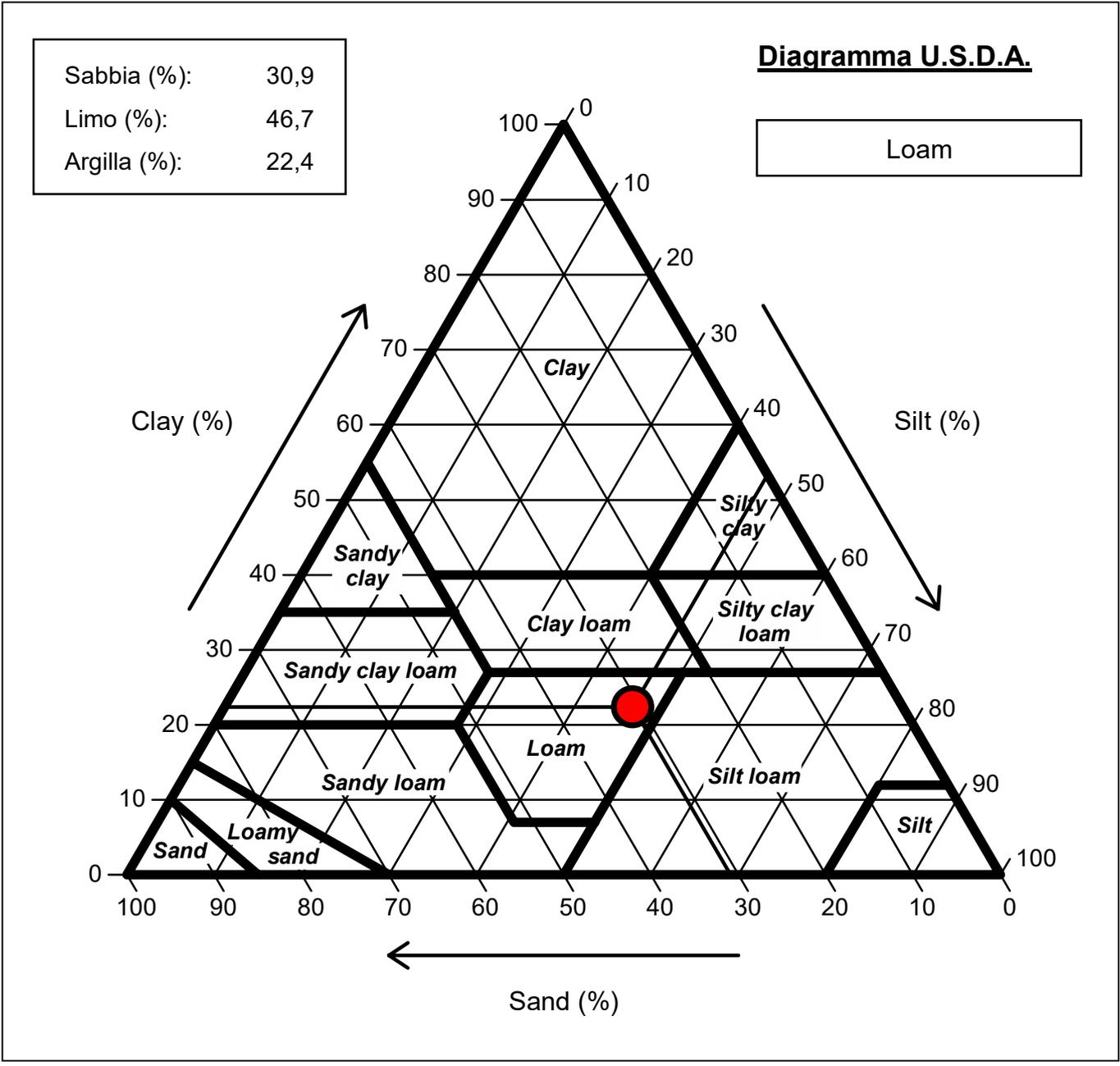
Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04308	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 29/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	20.50 - 21.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D422



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04309	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 26/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	185,12	186,66	182,55	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	6,3	7,6	8,3
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	••• ₃ (kPa)	149	265	354
Peso di volume (kN/m ³)	21,1	21,2	20,8	Pressione interstiziale (kPa)	100	100	100
Umidità (%)	9,4	10,4	9,5	••• ₃ / 2 (kPa)	174	332	477
Peso specifico	26,3	26,3	26,3	••• ₃ / 2 (kPa)	74	132	177
Peso di volume secco (kN/m ³)	19,3	19,2	19,0	Calcolo della velocità di prova			
Grado di saturazione (%)	68,9	75,8	65,7	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Parametri di saturazione				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,98	0,98	0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)	0,002		
Altezza (cm)	7,56	7,54	7,52	Moduli elastici			
Variazione altezza (%)	-0,5	-0,8	-1,1	Modulo tangente (kPa):	14826	17900	19770
Volume (cm ³)	85,75	85,51	85,30	Modulo secante (kPa):	15607	17657	18573
Variazione volume (%)	-0,5	-0,8	-1,0	Modulo a rottura (kPa):	9462	9784	11691
Peso di volume (kN/m ³)	21,3	21,6	21,2				
Umidità (%)	10,11	11,26	10,48				
Grado di saturazione (%)	75,6	85,0	75,7				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,94	6,82	6,70				
Volume (cm ³)	86,14	86,04	85,98				
Peso di volume (kN/m ³)	21,4	21,6	21,3				
Umidità (%)	9,85	10,86	9,95				
Grado di saturazione (%)	75,0	83,9	74,1				

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04309	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 26/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)

RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 20.50 - 21.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H_o	\bullet	\bullet	\bullet_s	w_o	S_o	\bullet_3	u_o	\bullet'_3	$\bullet V/V$	$\bullet H/H$	w_f	\bullet_f	$\bullet \bullet \bullet_3$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet \bullet \bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	21,1	26,3	9,4	68,9	200	100	100	0,5	0,5	9,8	6,3	149	174	74
2	7,60	3,80	21,2	26,3	10,4	75,8	300	100	200	0,8	0,8	10,9	7,6	265	332	132
3	7,60	3,80	20,8	26,3	9,5	65,7	400	100	300	1,0	1,1	9,9	8,3	354	477	177

 H_o - Altezza e diametro provini

 w_o w_f - Umidità iniziale e finale

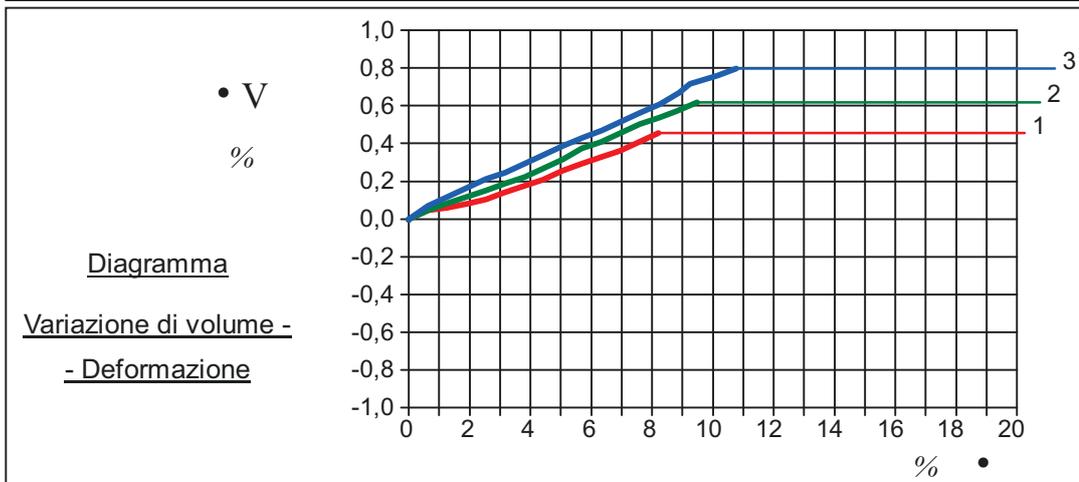
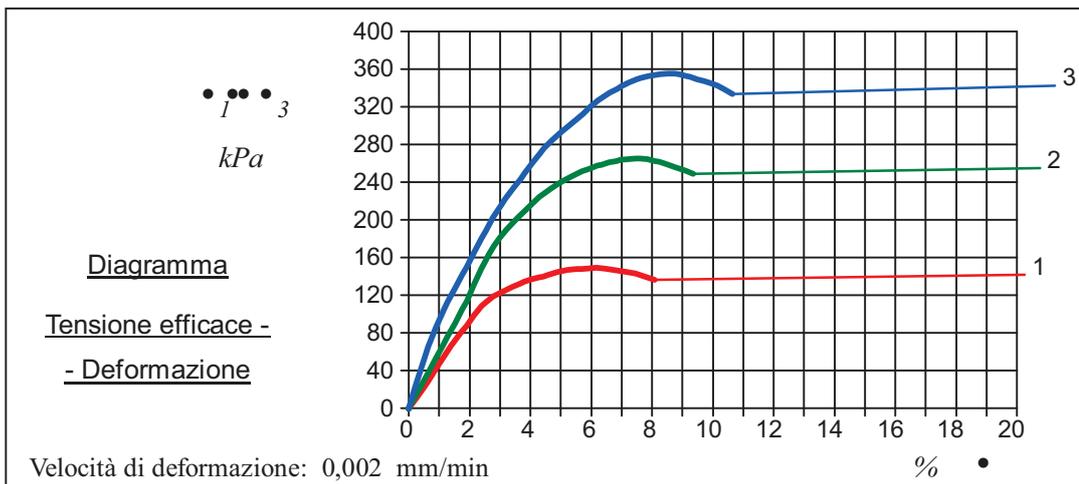
 $\bullet \bullet \bullet_s$ - Peso di volume e peso specifico

 S_o - Grado di saturazione iniziale

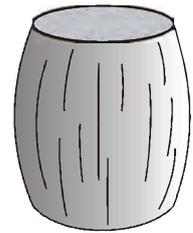
 $\bullet H \bullet V$ - Variaz. di altezza e volume

 \bullet_3/u_o - Press. di cella/Back pressure

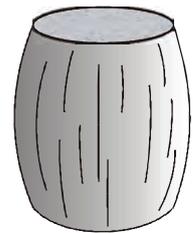
 \bullet_f - Deformazione a rottura

 $\bullet \bullet \bullet_3$ - Tensioni totali


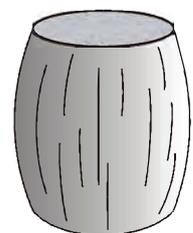
Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04309	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 26/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %	• mm	• %	••• ₃ kPa	• V %
0,48	0,63	28,9	0,05	0,48	0,63	37,7	0,05	0,48	0,63	64,8	0,07
0,96	1,26	60,9	0,06	0,96	1,26	75,7	0,08	0,96	1,26	112,3	0,12
1,44	1,89	87,8	0,08	1,44	1,89	113,3	0,12	1,44	1,89	149,7	0,16
1,92	2,53	112,6	0,10	1,92	2,53	157,3	0,15	1,92	2,53	188,2	0,21
2,40	3,16	124,7	0,14	2,41	3,17	187,8	0,19	2,41	3,17	222,0	0,25
2,88	3,79	134,0	0,17	2,89	3,80	209,5	0,22	2,90	3,82	249,3	0,29
3,36	4,42	139,9	0,21	3,37	4,43	227,5	0,27	3,38	4,45	275,5	0,34
3,84	5,05	145,7	0,26	3,85	5,07	241,1	0,32	3,86	5,08	294,6	0,39
4,32	5,68	148,0	0,29	4,33	5,70	251,1	0,37	4,35	5,72	312,6	0,43
4,80	6,32	148,7	0,33	4,81	6,33	258,5	0,41	4,83	6,36	329,5	0,47
5,28	6,95	146,0	0,36	5,29	6,96	263,3	0,46	5,31	6,99	341,2	0,52
5,76	7,58	141,8	0,41	5,77	7,59	264,8	0,50	5,79	7,62	350,3	0,56
6,24	8,21	134,4	0,45	6,25	8,22	261,4	0,54	6,27	8,25	354,3	0,61
				6,73	8,86	254,8	0,57	6,75	8,88	354,3	0,67
				7,21	9,49	247,4	0,62	7,02	9,24	351,3	0,72
								7,71	10,14	342,3	0,76
								8,19	10,78	330,4	0,80

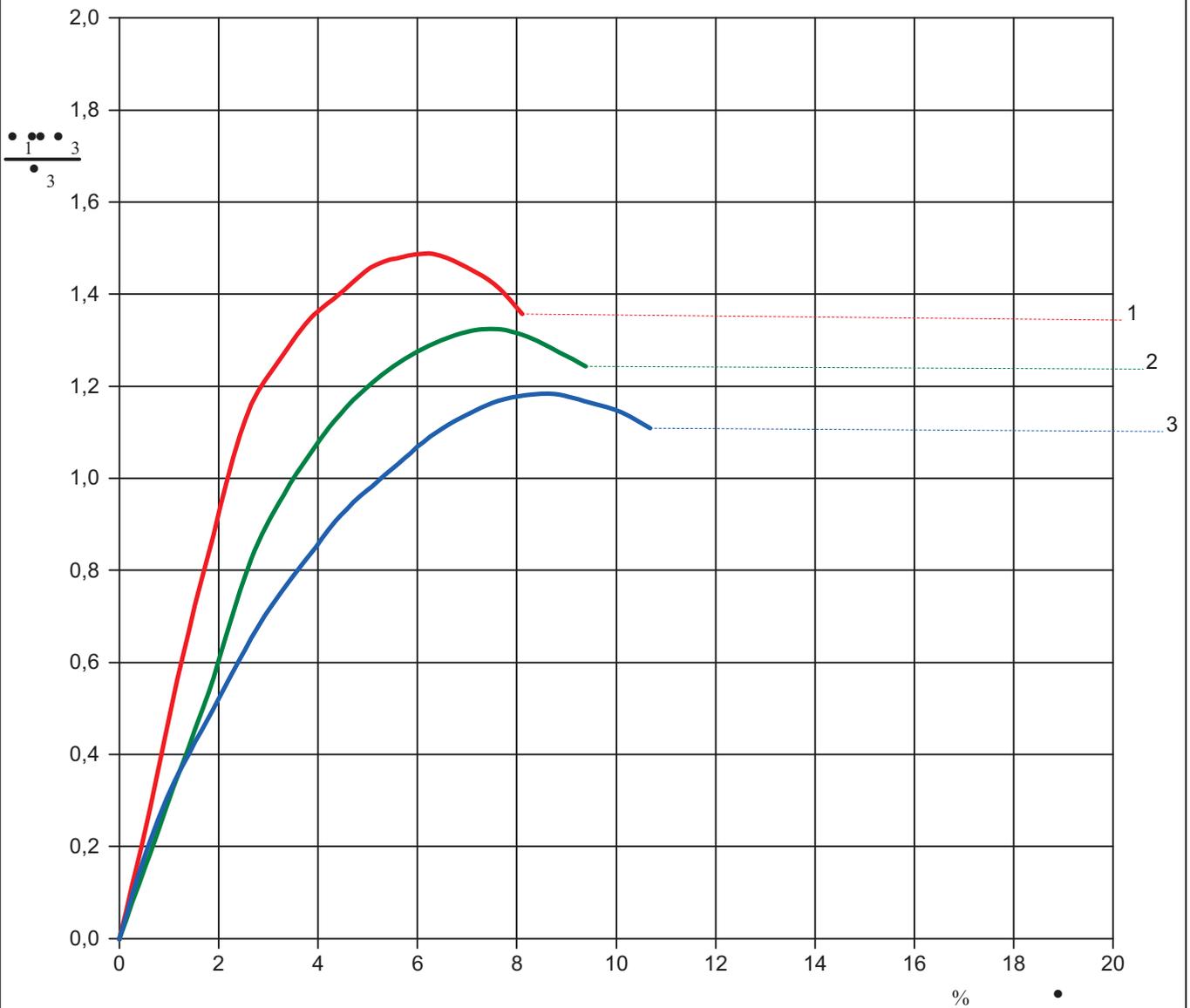
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04309	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 26/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 30/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	20.50 - 21.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04310	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 25/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	183,22	184,41	185,14	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	3,3	3,9	3,3
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	• σ_3 (kPa)	311	386	385
Peso di volume (kN/m ³)	20,8	21,0	21,1	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	9,1	9,7	9,2	•• σ_3 / 2 (kPa)	256	393	492
Peso specifico	26,3	26,3	26,3	•• σ_3 / 2 (kPa)	156	193	192
Peso di volume secco (kN/m ³)	19,1	19,1	19,3				
Grado di saturazione (%)	65,1	69,5	68,1				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	14826	17900	19770
Modulo secante (kPa):	15607	17657	18573
Modulo a rottura (kPa):	9462	9784	11691

Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04310	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 25/08/23

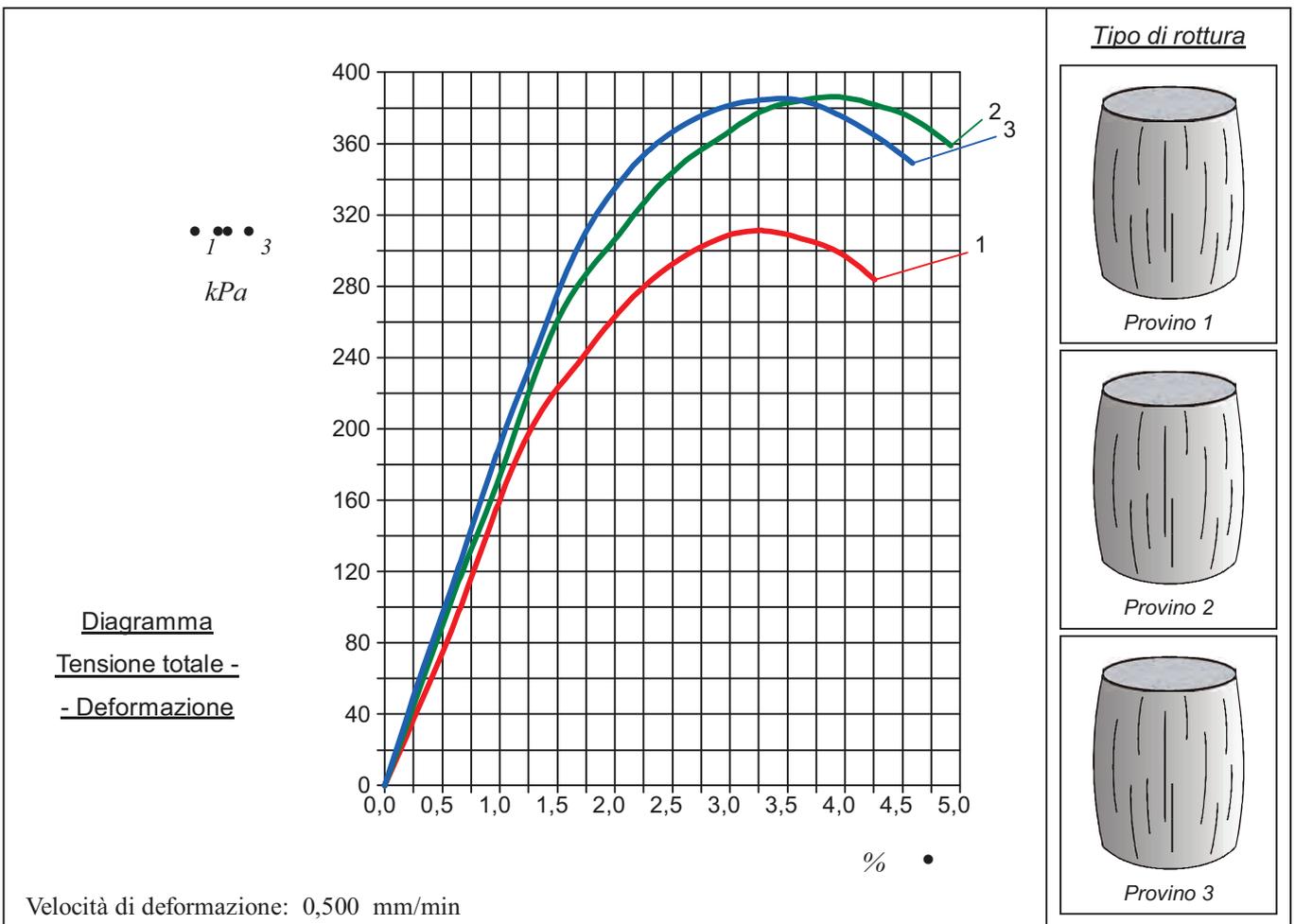
COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)		
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	•	•	• _s	w	S _o	• ₃	u _o	•' ₃	• _f	••• ₃	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$	$\frac{\bullet\bullet\bullet_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	20,8	26,3	9,1	65,1	100	0	100	3,3	311	256	156
2	7,60	3,80	21,0	26,3	9,7	69,5	200	0	200	3,9	386	393	193
3	7,60	3,80	21,1	26,3	9,2	68,1	300	300	3,3	385	492	192	

H _o • - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	••• _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	• ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	• _f - Deformazione a rottura ••• ₃ - Tensioni totali
--	--	---	---



Limo con sabbia, argilloso, di colore grigio

CERTIFICATO DI PROVA N°: 04310	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 16/09/23	Inizio analisi: 25/08/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: VA163T-23 del 16.08.2		Apertura campione: 16.08.23	Fine analisi: 25/08/23

COMMITTENTE: GEOSERVICE s.a.s. (per conto di RUOTI ENERGIE s.r.l.)			
RIFERIMENTO: REALIZZAZIONE DIGA IN AGRO DI RUOTI (PZ)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 20.50 - 21.00	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
• mm	• %	••• kPa	•• kPa	• mm	• %	••• kPa	•• kPa	• mm	• %	••• kPa	•• kPa
0,25	0,33	48,8		0,25	0,33	58,9		0,25	0,33	65,0	
0,50	0,66	100,2		0,50	0,66	117,4		0,50	0,66	125,7	
0,75	0,99	158,0		0,75	0,99	171,1		0,75	0,99	188,6	
1,00	1,32	205,4		1,00	1,32	232,3		1,00	1,32	244,4	
1,25	1,64	234,2		1,25	1,64	277,5		1,25	1,64	297,5	
1,50	1,97	261,0		1,50	1,97	304,2		1,50	1,97	332,8	
1,75	2,30	282,6		1,75	2,30	330,8		1,75	2,30	356,6	
2,00	2,63	297,9		2,00	2,63	351,1		2,00	2,63	371,7	
2,25	2,96	308,0		2,25	2,96	365,4		2,25	2,96	380,8	
2,50	3,29	311,3		2,50	3,29	378,6		2,50	3,29	384,6	
2,75	3,62	306,8		2,75	3,62	384,1		2,75	3,62	384,1	
3,00	3,95	299,0		3,00	3,95	386,2		3,00	3,95	376,0	
3,25	4,28	282,8		3,25	4,28	381,5		3,25	4,28	363,8	
				3,50	4,61	373,5		3,50	4,61	348,2	
				3,75	4,93	357,9					