COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

CUP J31H03000180008

DIREZIONE TECNICA
U.O. GEOLOGIA TECNICA DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA DI 2^ FASE

NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA

GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD

INDAGINI GEOGNOSTICHE: PROVE DI LABORATORIO

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NR4E	00	R	69	PR	GE0005	001	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	Geoserving	Luglio/21	A. Salvagnini	Luglio/21	T. Paoletti	Luglio/21	M. Comedini

ITALFERR Dott. Geol. Massimo Comedini Ordine dei Geologi del Lazio n° 2103 Luglio 2021

File:		n. Elab.:

ITALFERR SPA

PTFE GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA DELL'ANELLO NORD

Prove di Laboratorio

INDICE

1. Premessa....3

2. Prove di Laboratorio Geotecnico....4

Allegato 1: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S1....

Allegato 2: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S4....

Allegato 3: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S6....

Allegato 4: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S7....

Allegato 5: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S10....

Allegato 6: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S11....

Allegato 7: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG1....

Allegato 8: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG2....

Allegato 9: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG3....

Allegato 10: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG5....

Allegato 11: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG6....

1. Premessa

Su incarico del Committente ITALFERR S.p.A. sono state eseguite le prove di Laboratorio sui campioni prelevati dai sondaggi eseguiti nel cantiere "PTFE Gronda Merci Di Roma – Chiusura dell'anello Nord" come di seguito tabulato:

SONDAGGIO	CAMPIONE	QUOTA PRELIEVO m da p.c.	CAMPIONE	QUOTA PRELIEVO m da p.c.	TOTALE CAMPIONI
S1	C.I.1 C.I.2 C.I.3 C.R.1 C.R.2 C.R.3 SPT 1	10,00-10,50 24,00-24,40 37,50-38,00 5,00-5,30 18,00-18,30 45,70-46,00 3,00-3,45	SPT 2 SPT 3 SPT 4 SPT 5 SPT 6 SPT 7	6,00-6,45 9,00-9,45 12,00-12,45 15,00-15,45 17,50-17,95 21,00-21,45	13
S4	C.I.1 C.I.2 C.I.3 C.I.4 C.I.5 C.R.1	10,00-10,50 17,00-17,35 24,00-24,50 36,00-36,50 5,00-5,50 30,00-30,30	C.R.2 SPT 1 SPT 2 SPT 3 SPT 4 SPT 5	38,00-38,30 3,00-3,45 6,00-6,45 9,00-9,45 12,00-12,45 17,35-17,80	12
S6	C.I.1 C.I.2 C.R.1 C.R.2 C.R.3 C.R.4 C.R.5	4,60-5,00 12,00-12,60 17,00-17,40 24,25-24,65 35,00-35,40 46,00-46,40 22,50-23,00	C.R.6 C.R.7 C.R.8 C.R.9 C.R.10 C.R.11 C.R.12	28,50-29,00 32,50-33,00 38,00-38,50 43,50-44,00 49,00-49,50 51,00-51,40 54,00-54,40	14
S7	C.I.1 C.I.2 C.I.3 C.R.1 C.R.2 C.R.3 C.R.4 C.R.5 SPT1	5,00-5,40 10,00-10,50 40,50-41,00 17,00-17,30 23,70-24,00 36,00-36,30 48,00-48,30 54,60-54,90 3,00-3,45	SPT2 SPT3 SPT4 SPT5 SPT6 SPT7 SPT8 SPT9 SPT10	6,00-6,45 9,00-9,45 12,00-12,45 15,00-15,45 18,00-18,23 21,00-21,45 24,00-24,19 27,00-27,21 33,00-33,45	18
S10	C.I.1 C.I.2	8,70-8,95 17,00-17,50	C.I.3	24,20-24,70	3
S11	C.I.1 C.I.2 C.I.3	5,00-5,30 10,00-10,60 19,00-19,60	C.I.4 C.R.1	46,00-46,40 31,40-31,70	5
SG1	C.I.1 C.I.2 C.I.3	17,50-18,00 37,00-37,50 41,50-42,00	C.I.4 C.I.5 C.R.1	47,00-47,40 53,55-54,05 28,50-28,80	6
SG2	C.I.1 C.I.2 C.R.1	5,00-5,40 35,00-35,50 10,00-10,30	C.R.2 C.R.3	17,00-17,30 23,00-23,30	5
SG3	C.I.1 C.I.2	33,00-33,60 38,00-38,60	C.R.1 C.R.2	27,00-27,30 44,50-44,80	4
SG5	C.I.1 C.I.2 C.R.1 C.R.2	40,00-40,50 50,75-51,00 44,50-44,80 48,20-48,50	C.I.3 C.I.4 C.I.5	55,00-55,50 60,00-60,50 65,00-65,50	7
SG6	C.I.1 C.I.2 C.I.3	30,00-30,40 39,00-39,50 44,00-44,50	C.I.4 C.I.5	47,00-47,50 53,00-53,50	5

2. Prove di Laboratorio Geotecnico

Le prove richieste sui campioni prelevati sono state:

- Apertura e descrizione con report fotografico;
- Determinazione della massa volumica umida;
- Determinazione della massa volumica apparente dei granuli;
- Determinazione dell'umidità;
- Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione;
- Determinazione dei limiti di consistenza (o di Atterberg);
- Classificazione UNI 11531-1;
- Prova di compressione edometrica con cicli di carico e scarico;
- Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (UU);
- Prova di compressione triassiale consolidata isotropa non drenata (CIU);
- Prova di compressione triassiale consolidata isotropa drenata (CID);
- Prova di taglio diretto consolidata drenata con misurazione della resistenza di picco;
- Colonna Risonante.

La documentazione di prova, completa di tabelle riassuntive dei risultati conseguiti, è così allegata:

- Allegato 1: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S1;
- Allegato 2: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S4;
- Allegato 3: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S6;
- Allegato 4: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S7;
- Allegato 5: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S10;
- Allegato 6: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S11;
- Allegato 7: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG1;
- Allegato 8: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG2;
- Allegato 9: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG3;
- Allegato 10: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG5;
- Allegato 11: Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG6.

Allegato 1

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S1

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.I.3	C.R.1	C.R.2	C.R.3	SPT 1	SPT 2
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	10,00-10,50	24,00-24,40	37,50-38,00	5,00-5,30	18,00-18,30	45,70-46,00	3,00-3,45	6,00-6,45
Sigla id.int.			*B543 T1*	*B543 T2*	*B543 T3*	*B543 T4*	*B543 T5*	*B543 T6*	*B543 T7*	*B543 T8*
DETERMINAZIONI		u.m.								
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	1,99	1,97	1,95					
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,62	2,64	2,51	2,64	2,62	2,60		2,62
UMIDITA'	w	%	22,40	29,98	23,50					
LIMITE LIQUIDO	LL	%	23	33	55	48	N.D.	N.D.	N.D.*	24
INDICE PLASTICO	IP	%	N.P.	17	23	24	N.D.	N.D.	N.D.	25
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	15,80	55,57	66,10	14,32	7,78	1,65	23,90	25,52
	Limo	%	25,80	40,23	33,20	26,66	9,66	1,58		37,42
	Sabbia	%	58,40	4,20	0,70	35,68	82,48	28,84	25,90	27,65
	Ghiaia	%	0,00	0,00	0,00	23,34	0,08	67,93	50,20	9,41
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A4	A6	A 7-5	A7-6	A2-4	A1-a		A7-6
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa	1232							
	E (25÷50)	KPa	2236/15581							
	E (50÷100)	KPa	3645/87818							
	E (100÷200)	KPa	7402/37154							
	E (200÷400)	KPa	15771							
	E (400÷800)	KPa	24690							
	E (800÷1600)	KPa	37975							
	E (1600÷3200)	KPa	66621							
TRIASSIALE UU	Cu	KPa			151					
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°								
	c'	KPa								
TRIASSIALE CID	ϕ'	°		25						
	c'	KPa		52						
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°	34							
	c'	KPa	0							
COLONNA RISONANTE					*					

* v. documentazione

** Cv e k alle pg seguenti

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			**S1**	**S1**	**S1**	**S1**	**S1**
CAMPIONE			SPT 3	SPT 4	SPT 5	SPT 6	SPT 7
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	9,00-9,45	12,00-12,45	15,00-15,45	17,50-17,95	21,00-21,45
Sigla id.int.			*B543 T9*	*B543 T10*	*B543 T11*	*B543 T12*	*B543 T13*
DETERMINAZIONI		u.m.					
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3					
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,55	2,63	2,75	2,71	2,73
UMIDITA'	w	%					
LIMITE LIQUIDO	LL	%	31	34	N.D.	N.D.	N.D.
INDICE PLASTICO	IP	%	16	19	N.D.	N.D.	N.D.
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	20,37	6,15	5,43	3,85	7,30
	Limo	%	19,90	55,78	10,79	13,74	10,48
	Sabbia	%	53,53	14,08	83,78	82,41	82,22
	Ghiaia	%	6,20	23,99	0,00	0,00	0,00
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A6	A6	A2-4	A2-4	A2-4
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa					
	E (25÷50)	KPa					
	E (50÷100)	KPa					
	E (100÷200)	KPa					
	E (200÷400)	KPa					
	E (400÷800)	KPa					
	E (800÷1600)	KPa					
	E (1600÷3200)	KPa					
TRIASSIALE UU	Cu	KPa					
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°					
	c'	KPa					
TRIASSIALE CID	ϕ'	°					
	c'	KPa					
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°					
	c'	KPa					
COLONNA RISONANTE							

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T1	PROFONDITA': m	10.00-10.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,4	%
Peso di volume	19,6	kN/m³
Peso di volume secco	16,0	kN/m³
Peso di volume saturo	19,7	kN/m³
Peso specifico	2,62	
Indice dei vuoti	0,608	
Porosità	37,8	%
Grado di saturazione	96,4	%
Limite di liquidità	22,9	%
Limite di plasticità	Non plastico	
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14	A4 I.G. = 1	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	58,4	%
Limo	25,8	%
Argilla	15,8	%
D 10		mm
D 50	0,092274	mm
D 60	0,118061	mm
D 90	0,173325	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,8	%
Passante set. 230	37,5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta				
c'	0,0 kPa	ϕ'	34,0	°
c' Res	kPa	ϕ' Res		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	1232	---	---
25,0 ÷ 50,0	2236	---	---
50,0 ÷ 100,0	3645	---	---
100,0 ÷ 200,0	7402	0,003724	4,93E-08
25,0 ÷ 50,0	15581	---	---
50,0 ÷ 100,0	87818	---	---
100,0 ÷ 200,0	37154	---	---
200,0 ÷ 400,0	15771	0,003304	2,05E-08
400,0 ÷ 800,0	24690	0,003016	1,20E-08
800,0 ÷ 1600,0	37975	0,003712	9,59E-09
1600,0 ÷ 3200,0	66621	---	---

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR0095/21
DATA DI EMISSIONE:	29-mar-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	84
ALLEGATI:	colonna risonante
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. camponatore Shelby; C.R. carotiere semplice
- DATA RICEVIMENTO:	29 gennaio 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B 543

T1	C.I.1 prelevato da S1 a m da p.c. 10,00÷10,50
T2	C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40
T3	C.I.3 prelevato da S1 a m da p.c. 37,50÷38,00
T4	C.R.1 prelevato da S1 a m da p.c. 5,00÷5,30
T5	C.R.2 prelevato da S1 a m da p.c. 18,00÷18,30
T6	C.R.3 prelevato da S1 a m da p.c. 45,70÷46,00
T7	1 prelevato da S1 a m da p.c. 3,00÷3,45
T8	2 prelevato da S1 a m da p.c. 6,00÷6,45
T9	3 prelevato da S1 a m da p.c. 9,00÷9,45
T10	4 prelevato da S1 a m da p.c. 12,00÷12,45
T11	5 prelevato da S1 a m da p.c. 15,00÷15,45
T12	6 prelevato da S1 a m da p.c. 17,50÷17,95
T13	7 prelevato da S1 a m da p.c. 21,00÷21,45

PROVE RICHIESTE: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; compressione triassiale CID, CIU e UU; compressione edometrica (IL); colonna risonante.

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B 543 del 29 gennaio 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.I.1 prelevato da S1 a m da p.c. 10,00÷10,50

Data prelievo: 09/01/21
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia fine limosa debolmente argillosa

2) Colore: grigio verde
Munsell soil color chart: 7,5 YR 5/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

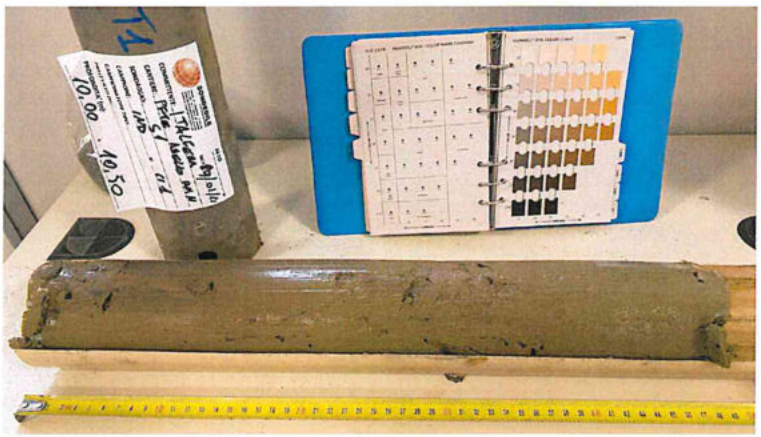
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



alto basso

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione. Nota: le prove richieste di compressione Triassiale UU e CID non sono state effettuate poiché, essendo il materiale prevalentemente sabbioso, non è stato possibile profilare i provini. Su indicazioni del committente sono state eseguite la prova di taglio diretto e compressione edometrica (IL).

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 3/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	37,5	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	22,9	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità	- - -	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 INDICE DI GRUPPO: 1

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 4/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	20/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.	
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord	
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T1	PROFONDITA': m 10.00-10.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,4 %

Struttura del materiale:

- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21 Pagina 5/84		DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione: 19/02/21	Fine analisi: 19/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

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 = 19,6 kN/m³

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 6/84	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione: 19/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T1	PROFONDITA': m 10.00-10.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,62

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,8 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 7/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	24/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

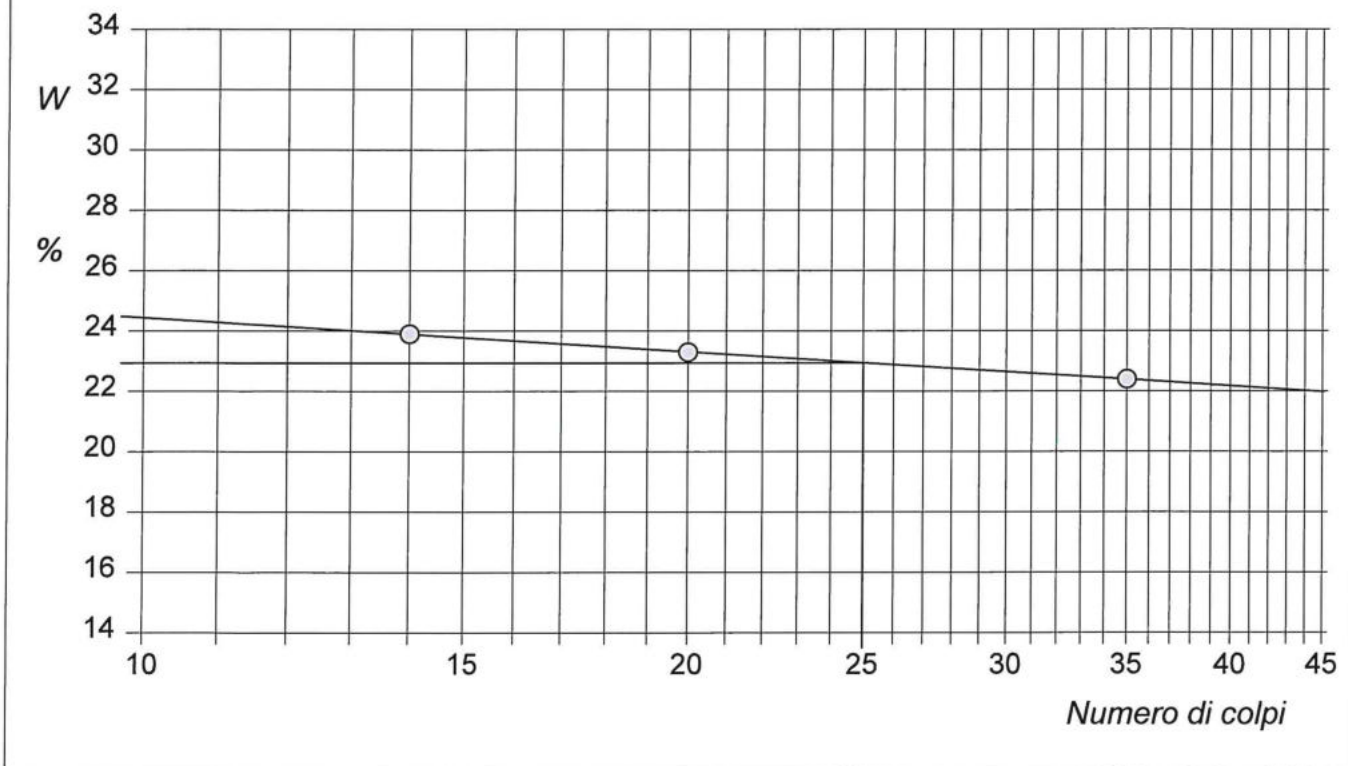
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	22,9 %
Limite di plasticità	Non plastico
Indice di plasticità	- - -

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	14	20	35			Umidità (%)		
Umidità (%)	23,9	23,3	22,4			Umidità media		

Determinazione del Limite di liquidità



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 8/84	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione: 19/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

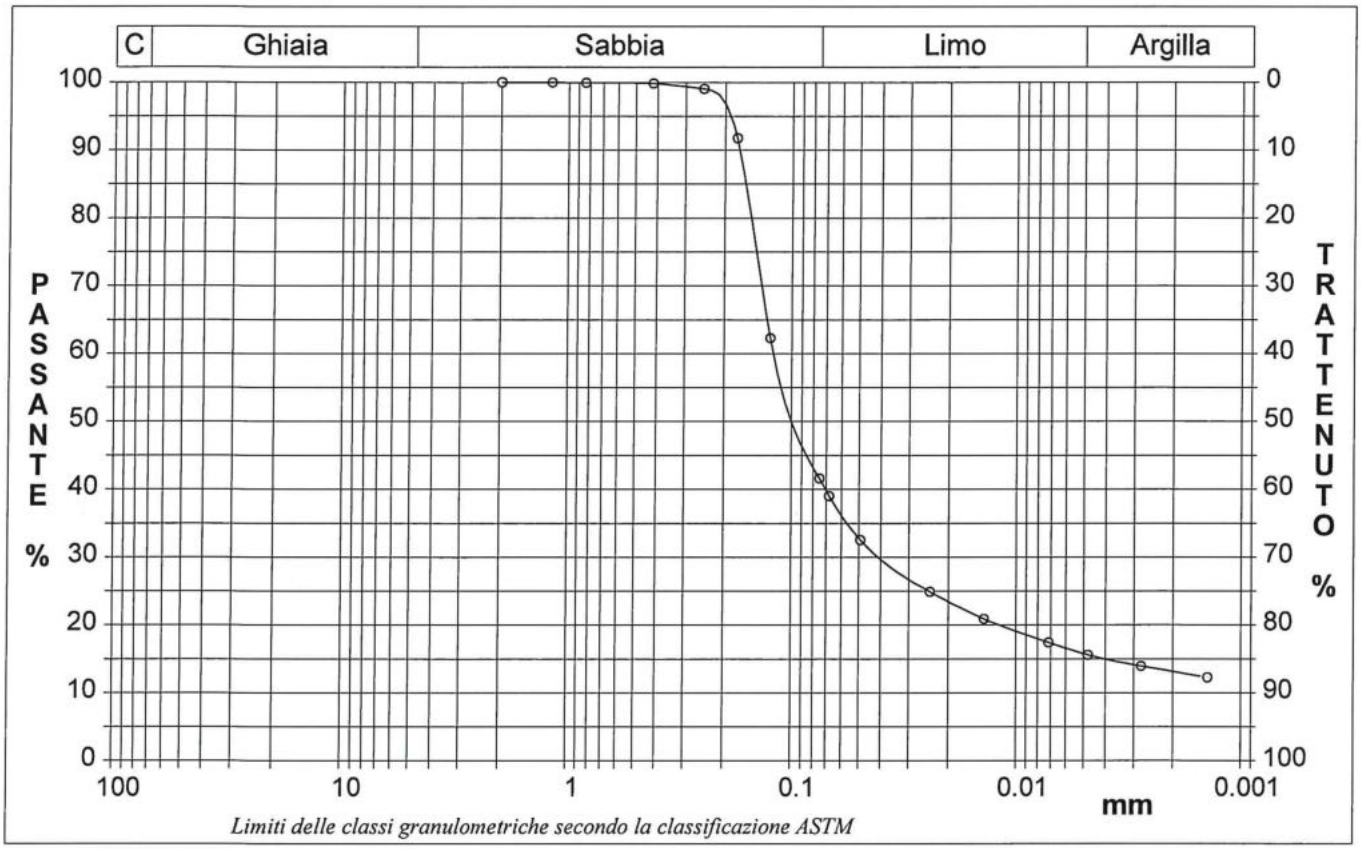
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	58,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D_{30}	0,03887 mm
Limo	25,8 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	37,5 %	D_{50}	0,09227 mm
Argilla	15,8 %			D_{60}	0,11806 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,17332 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	91,78	0,0242	24,91	0,0014	12,28		
1,1900	99,98	0,1250	62,32	0,0139	20,92				
0,8410	99,92	0,0750	41,59	0,0072	17,43				
0,4200	99,82	0,0680	39,03	0,0048	15,60			Setacci	7
0,2500	99,04	0,0493	32,55	0,0028	13,94			Punti sediment.	8

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZATO GEOTECNICA E MATERIALI GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 9/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

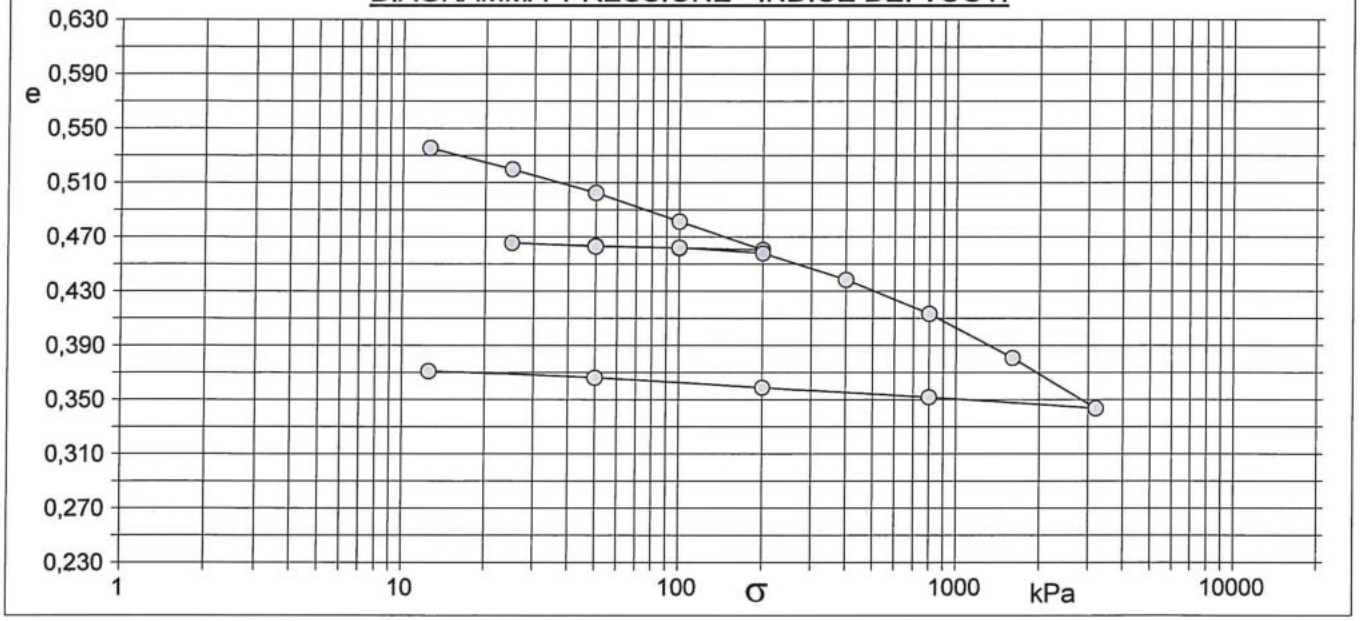
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³)	19,70	Altezza provino (cm)	1,93	Indice dei vuoti	0,60
Umidità (%)	23,0	Volume provino (cm³)	38,62	Porosità (%)	37,66
Peso specifico	2,62	Volume dei vuoti (cm³)	14,55	Saturazione (%)	99,9

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	11,5	0,535			1600,0	204,9	0,381	0,108	37975
25,0	31,1	0,520	0,052	1232	3200,0	251,3	0,344	0,123	66621
50,0	52,7	0,502	0,057	2236	800,0	241,2	0,352		
100,0	79,2	0,481	0,070	3645	200,0	232,3	0,359		
200,0	105,3	0,460	0,069	7402	50,0	223,2	0,366		
100,0	103,5	0,462			12,5	217,2	0,371		
50,0	101,5	0,463							
25,0	99,0	0,465							
50,0	102,1	0,463	0,008	15581					
100,0	103,2	0,462	0,003	87818					
200,0	108,4	0,458	0,014	37154					
400,0	132,9	0,438	0,065	15771					
800,0	164,2	0,413	0,083	24690					

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZAZIONE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21 Pagina 10/84	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21	Apertura campione: 19/02/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

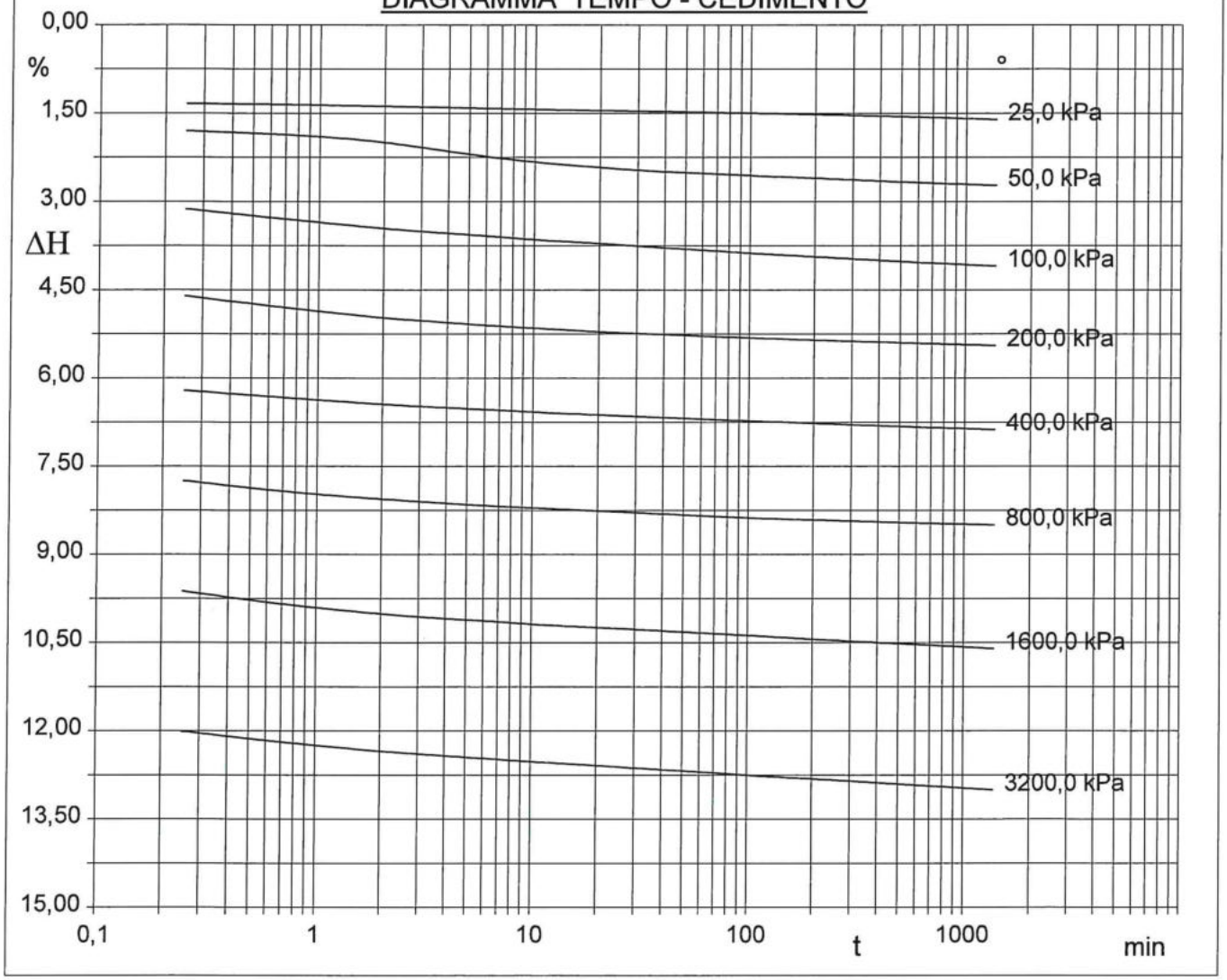
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

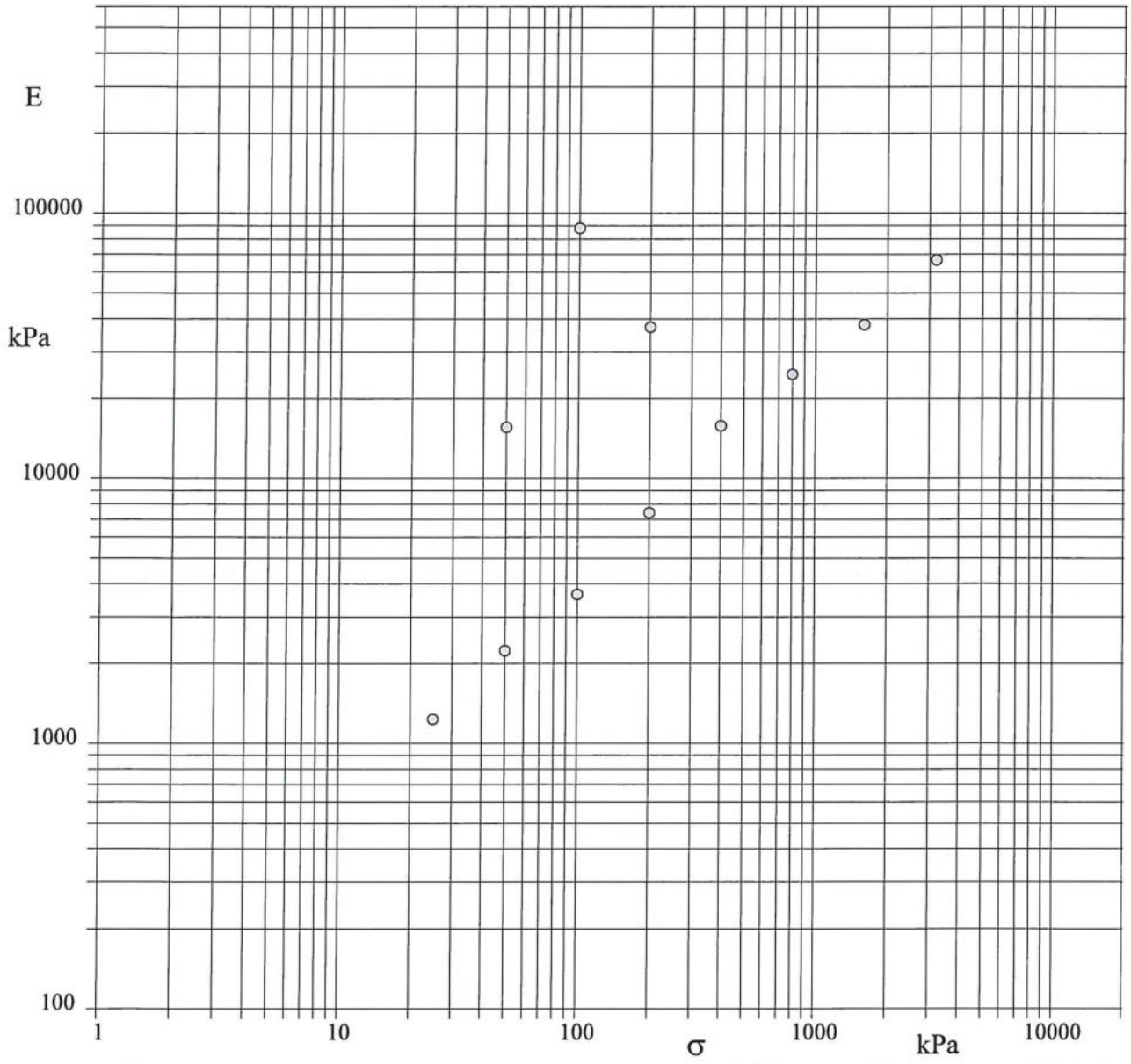
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 11/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T1	PROFONDITA': m	10.00-10.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 12/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione	25,0 kPa	50,0 kPa	100,0 kPa	200,0 kPa	400,0 kPa	800,0 kPa	1600,0 kPa	3200,0 kPa		
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00	11,5	31,1	52,7	79,2	108,4	132,9	164,2	204,9		
0,25	25,8	34,8	60,4	89,0	120,0	149,7	186,0	232,0		
1,00	26,3	36,7	64,8	94,0	123,1	154,1	191,4	236,6		
2,00	26,7	38,6	66,8	96,1	124,5	155,7	193,4	238,5		
4,00	27,1	41,5	68,4	97,7	125,7	157,1	195,0	240,0		
7,00	27,5	43,8	69,6	98,9	126,5	158,1	196,0	241,2		
10,00	27,7	45,0	70,5	99,5	127,1	158,6	196,8	241,9		
20,00	28,1	46,8	71,7	100,7	128,0	159,6	197,9	243,2		
40,00	28,4	48,2	73,2	101,6	128,9	160,6	199,0	244,6		
70,00	28,7	48,9	74,2	102,3	129,6	161,4	199,9	245,6		
100,00	28,9	49,4	74,9	102,7	130,0	161,9	200,5	246,4		
200,00	29,4	50,3	76,1	103,4	130,8	162,5	201,8	247,6		
500,00	30,0	51,5	77,6	104,3	131,8	163,4	203,2	249,3		
1440,00	31,1	52,7	79,2	105,3	132,9	164,2	204,9	251,3		

Pressione										
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00										
0,25										
1,00										
2,00										
4,00										
7,00										
10,00										
20,00										
40,00										
70,00										
100,00										
200,00										
500,00										
1440,00										

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21 Pagina 13/84	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21	Apertura campione: 19/02/21	Fine analisi:	01/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

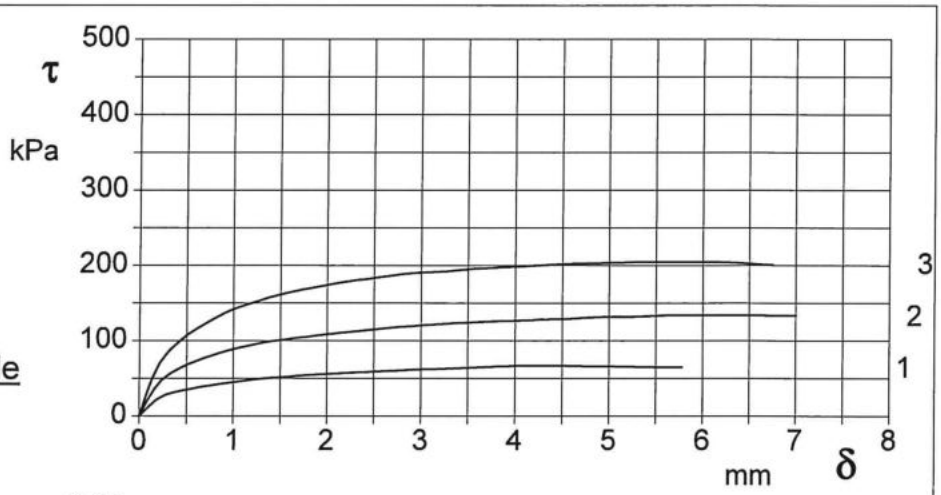
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	21,9 18,2	22,0 17,0	21,2 19,8
Peso di volume (kN/m³):	19,3	19,6	19,3

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,064 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

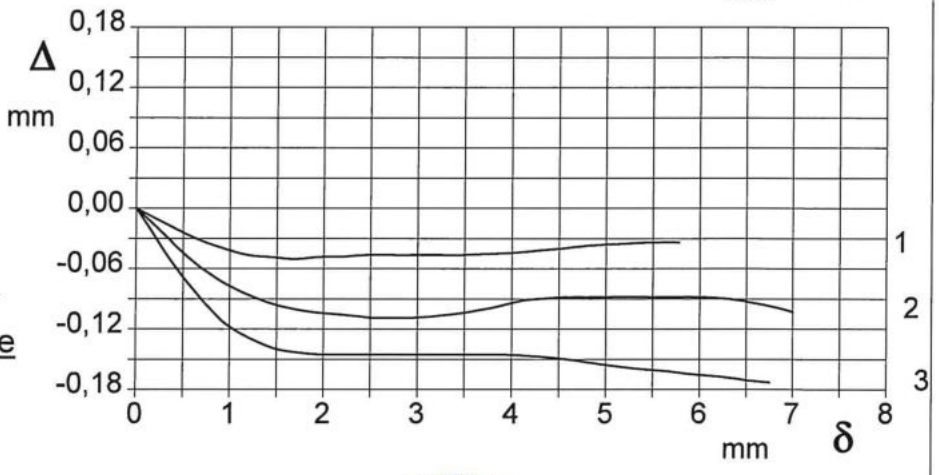
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



GEOSERVING SRL LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 14/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	01/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,204	23,4	-0,01	0,158	36,2	-0,01	0,134	50,1	-0,02
0,453	33,8	-0,02	0,345	57,5	-0,03	0,333	88,7	-0,05
0,686	39,4	-0,03	0,539	70,0	-0,05	0,536	110,1	-0,07
0,942	44,1	-0,04	0,754	79,7	-0,06	0,756	126,6	-0,10
1,182	47,9	-0,05	0,963	87,6	-0,08	0,966	140,0	-0,12
1,431	50,9	-0,05	1,171	93,5	-0,09	1,212	150,7	-0,13
1,693	53,4	-0,05	1,394	99,0	-0,09	1,459	160,1	-0,14
1,942	55,5	-0,05	1,624	102,9	-0,10	1,706	167,2	-0,14
2,197	57,2	-0,05	1,853	106,3	-0,10	1,958	173,0	-0,15
2,460	58,9	-0,05	2,062	109,4	-0,10	2,226	178,8	-0,15
2,715	60,2	-0,05	2,284	112,2	-0,11	2,500	183,2	-0,15
2,971	61,9	-0,05	2,500	115,0	-0,11	2,752	187,4	-0,15
3,226	62,8	-0,05	2,723	117,7	-0,11	3,004	190,6	-0,15
3,474	64,2	-0,05	2,953	119,8	-0,11	3,267	192,1	-0,15
3,737	65,5	-0,05	3,182	121,9	-0,11	3,498	194,8	-0,15
3,993	66,8	-0,04	3,420	123,6	-0,10	3,750	196,7	-0,15
4,248	67,2	-0,04	3,628	125,0	-0,10	4,002	198,3	-0,15
4,511	66,8	-0,04	3,858	126,1	-0,10	4,238	199,8	-0,15
4,766	66,3	-0,04	4,109	127,2	-0,09	4,480	201,6	-0,15
5,022	65,9	-0,04	4,325	128,5	-0,09	4,716	202,6	-0,15
5,285	65,5	-0,03	4,562	129,2	-0,09	4,962	203,3	-0,16
5,540	65,1	-0,03	4,792	130,9	-0,09	5,209	204,1	-0,16
5,788	65,1	-0,03	5,022	131,9	-0,09	5,456	204,6	-0,16
			5,237	131,9	-0,09	5,714	204,6	-0,16
			5,481	133,0	-0,09	5,987	204,6	-0,17
			5,711	134,0	-0,09	6,250	204,2	-0,17
			5,948	134,0	-0,09	6,518	202,4	-0,17
			6,164	134,0	-0,09	6,776	200,6	-0,17
			6,386	133,7	-0,09			
			6,624	133,7	-0,09			
			6,846	133,3	-0,10			
			7,069	133,7	-0,10			

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 15/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	01/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,977
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	12,4
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,065

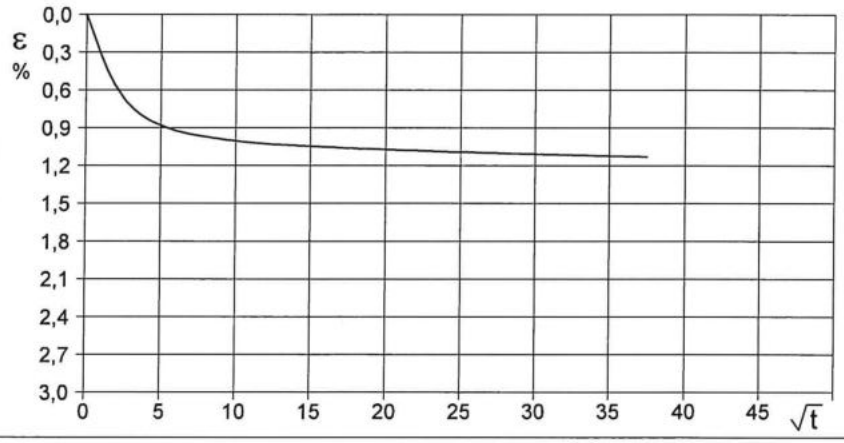


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,950
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	12,6
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,063

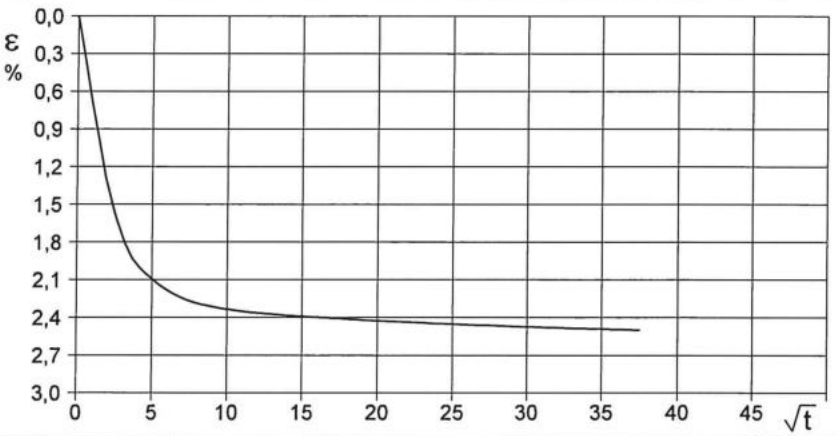
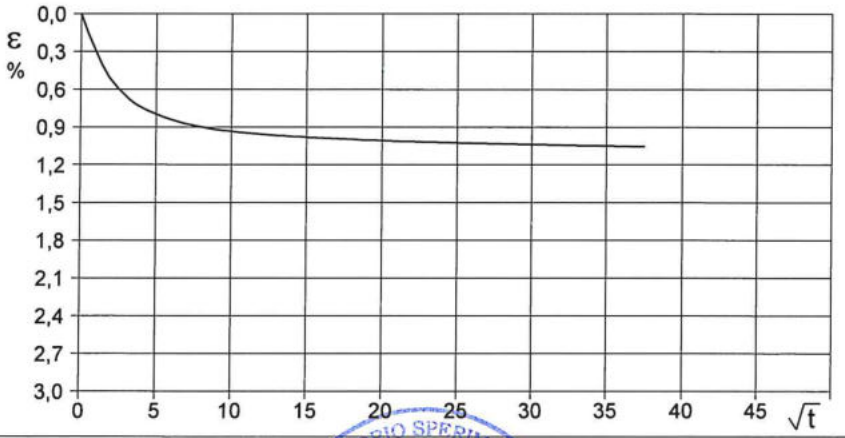


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,979
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	12,7
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,063



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 16/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	01/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	3,27	0,16	0,25	7,01	0,35	0,25	3,28	0,16
1,00	6,42	0,32	1,00	14,06	0,70	1,00	5,93	0,30
2,00	8,84	0,44	2,00	19,36	0,97	2,00	8,17	0,41
4,00	11,48	0,57	4,00	26,80	1,34	4,00	10,50	0,53
7,00	13,71	0,69	7,00	32,53	1,63	7,00	12,31	0,62
10,00	15,03	0,75	10,00	36,19	1,81	10,00	13,53	0,68
20,00	17,07	0,85	20,00	40,81	2,04	20,00	15,43	0,77
40,00	18,67	0,93	40,00	44,15	2,21	40,00	17,07	0,85
70,00	19,55	0,98	70,00	45,95	2,30	70,00	18,16	0,91
100,00	20,09	1,00	100,00	46,69	2,33	100,00	18,70	0,94
200,00	20,84	1,04	200,00	47,67	2,38	200,00	19,50	0,98
600,00	21,80	1,09	600,00	49,00	2,45	600,00	20,46	1,02
1440,00	22,60	1,13	1440,00	50,00	2,50	1440,00	21,10	1,06

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40

Data prelievo: 19/01/21
Data prova: 23/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla con limo

2) Colore: grigio scuro
Munsell soil color chart: Gley 2 3/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): da poco a moderatamente consistente

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	50	50
Vane test [kg/cm^2]:	0,1	0,1

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; compressione triassiale CID. Note: non sono state eseguite la prova triassiale UU e la colonna risonante, su nuove disposizioni del Committente, viste le dimensioni del campione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 19/01/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40

Data Inizio prova: 23-feb-21
Data Fine Prova: 24-feb-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 29,98 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 19/01/2021
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 25/02/2021
Note: C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,64	2,64
$\gamma_{s\ medio}$		**2,64**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,64**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E PROVE IN SITU GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40

Data Inizio prova: 23-feb-21
Data Fine Prova: 26-feb-21
Data prelievo: 19-gen-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 2,948

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,25	0,001	0,000	0,14	99,86	99,86
0,18	0,009	0,009	1,90	98,10	98,10
0,075	0,021	0,011	4,20	95,80	95,80

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,003 D_{60} = 0,007
D_{30} = n.d. C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

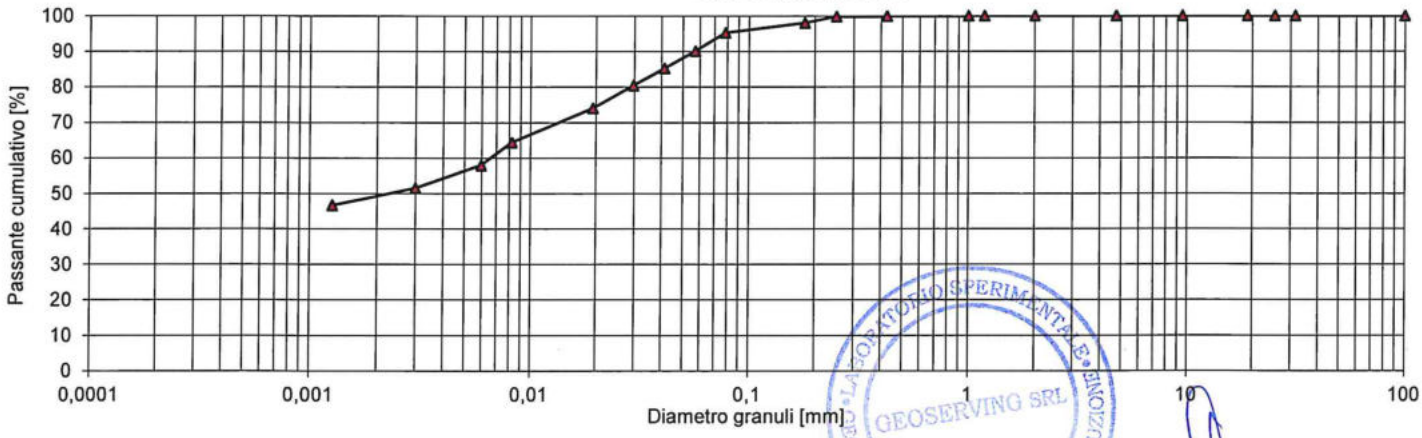
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,032	1,0025	31,6	32,1	29,6	7,804	31,216	0,0784	95,24	95,24
0,5	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	16,454	0,0569	90,09	90,09
1	20	1,029	1,0025	28,5	29,0	26,5	8,624	8,624	0,0412	85,27	85,27
2	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	4,510	0,0298	80,44	80,44
5	20	1,025	1,0025	25,0	25,5	23,0	9,55	1,910	0,0194	74,01	74,01
30	20	1,022	1,0025	22,0	22,5	20,0	10,343	0,345	0,0082	64,35	64,35
60	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	0,181	0,0060	57,92	57,92
250	20	1,018	1,0025	18,0	18,5	16,0	11,401	0,046	0,0030	51,48	51,48
1440	20	1,017	1,0025	16,5	17,0	14,5	11,798	0,008	0,0013	46,66	46,66

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	55,57 %	40,23 %	4,20 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	48,67 %	41,64 %	9,69 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 19/01/21
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

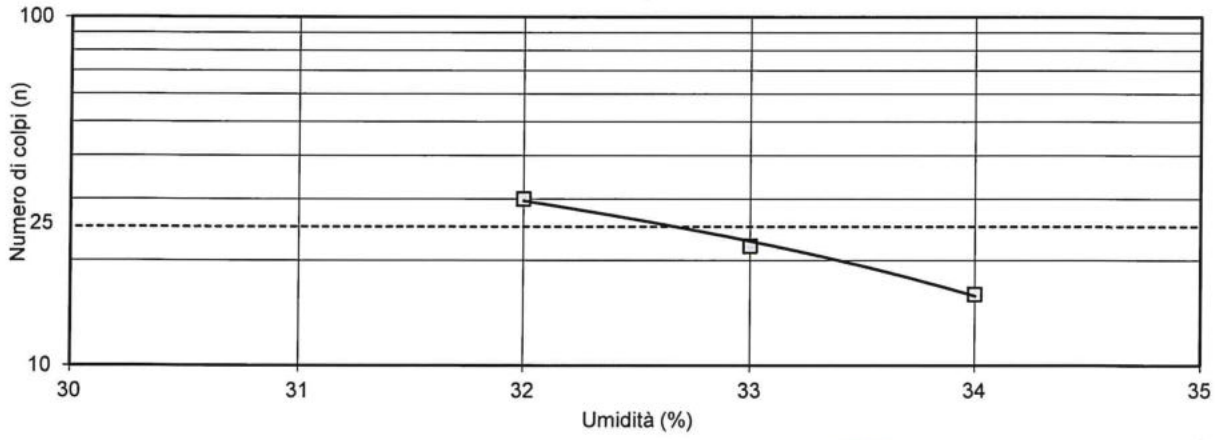
Numero colpi	n	30	22	16
Contenuto in acqua	[%]	32	33	34
Limite Liquido (LL)	[%]	**33**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	16	15
Contenuto in acqua medio	[%]	16	
Limite Plastico (LP)	[%]	**16**	

Indice di Plasticità (IP): 17

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL PRODUZIONE COSTRUZIONI

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: 19-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40

Data Inizio prova: 23-feb-21
Data Fine Prova: 11-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO MATERIALI E COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 19-gen-21
Data Inizio prova: 23-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	169,71	169,69	169,66
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,97	1,97	1,97
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,97		
Umidità $_{md}$	[%]	29,98		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,51		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,64		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,74		
Porosità$_{md}$	[%]	42,68		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	100		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,94		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA DRENATA (CID)

Racc. AGI 1994 - ASTM D4767 - P.I. LAB.SGQ.PO.020

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S1 a m da p.c. 24,00÷24,40

Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 5-mar-21
Data Fine Prova: 11-mar-21

DATI GENERALI

Stato del Campione:		Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini:		Profilati a mano
Diametro provino:	[mm]	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19
Peso specifico dei grani:		2,64
Contenuto in acqua:	[%]	29,98
Saturazione preliminare:		si
Velocità di deformazione:	[mm/min]	0,003

PROVINO N°		1	2	3
Peso iniziale del provino	[N]	1,665	1,665	1,664
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	19,32	19,31	19,31
Peso di volume secco	[kN/m^3]	14,86	14,86	14,86
Indice dei vuoti	-	0,74	0,74	0,74
Grado di saturazione iniziale	[%]	100	100	100
Pressione di confinamento	[kPa]	600	700	800
Pressione interstiziale	[kPa]	200	200	200
Pressione di consolidazione	[kPa]	400	500	600
Dreni laterali		si	si	si

SATURAZIONE

Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		0,90	0,90	0,90
Volume acqua	(cc)	1,00	0,60	0,70

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CID - CONSOLIDAZIONE

PROVINO N. 1			PROVINO N. 2			PROVINO N. 3		
Pressione di consolidazione [kPa]: 400			Pressione di consolidazione [kPa]: 500			Pressione di consolidazione [kPa]: 600		
Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]
0	0,0	558	0	0,0	728	0	0,0	814
0,1	0,0	558	0,1	0,3	728	0,1	0,3	814
0,25	0,0	557	0,25	0,4	728	0,25	0,5	812
0,5	0,1	557	0,5	0,4	728	0,5	0,5	810
1	0,2	557	1	0,5	728	1	0,6	807
2	0,3	557	2	0,6	728	2	0,8	806
5	0,5	557	5	0,9	727	5	1,1	806
10	0,8	554	10	1,2	725	10	1,3	804
15	1,0	550	22	1,5	723	15	1,5	795
30	1,4	547	35	2,0	719	30	1,7	792
60	2,3	539	60	2,6	711	60	2,2	790
100	3,5	510	100	3,6	696	100	2,5	774
200	5,3	408	200	5,3	654	200	2,8	740
500	6,1	349	500	7,6	480	500	3,2	640
1440	6,7	212	1440	7,9	293	1440	4,0	520
Pressione di consolidazione [kPa]:			Pressione di consolidazione [kPa]:			Pressione di consolidazione [kPa]: 600		
						2880	4,3	246
Pressione di consolidazione [kPa]:			Pressione di consolidazione [kPa]:			Pressione di consolidazione [kPa]:		

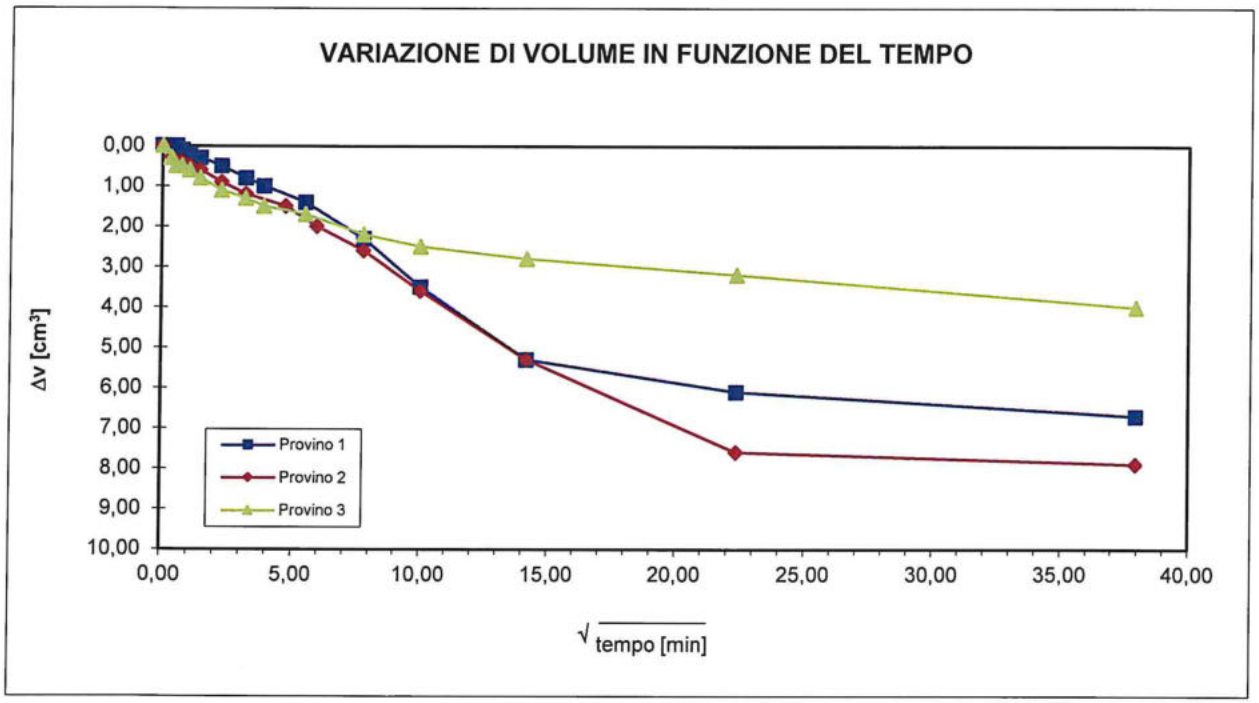
Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

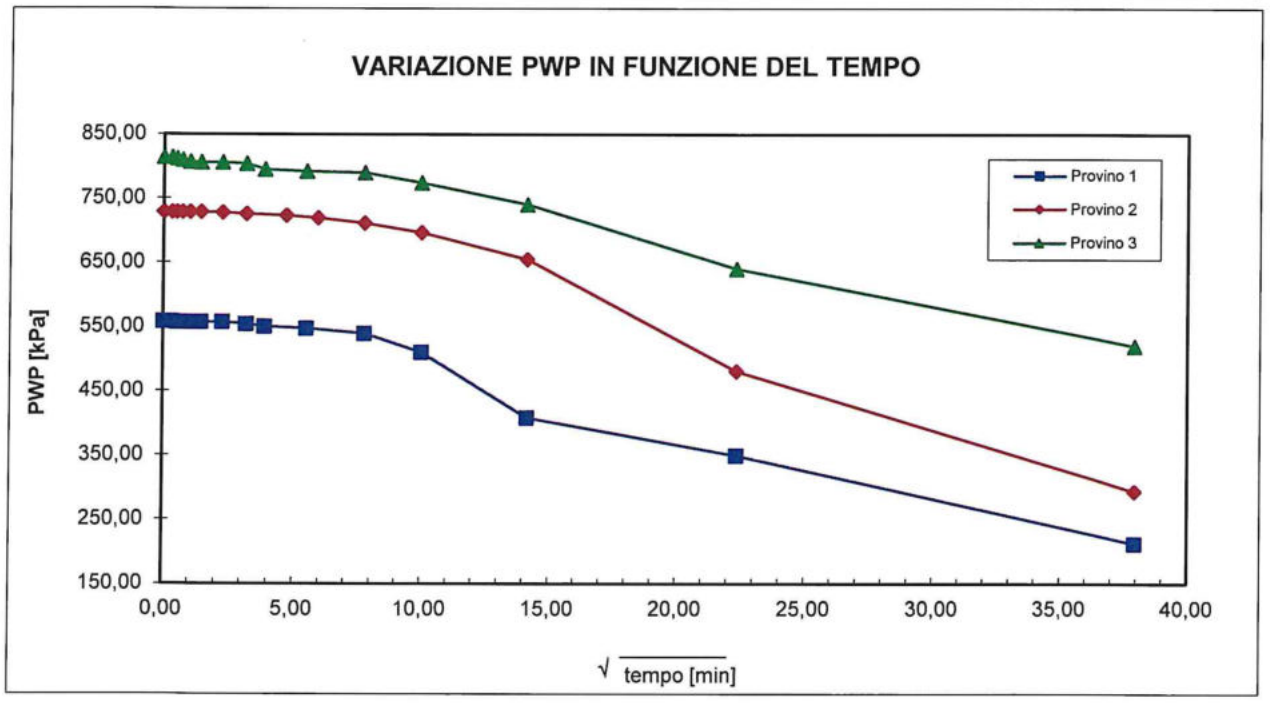
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CID





Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

PROVA TRIASSIALE CID - DEFORMAZIONE A ROTTURA

PROVINO N. 1							
ε [mm]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	ΔV [cm³]	t [KPa]	s' [Kpa]
0,00	0,000	0,00	218	0,00	0,00	0,00	382,00
2,02	2,734	172,00	253	155,58	0,10	77,79	424,89
2,20	2,974	200,00	273	180,46	0,20	90,23	417,63
2,44	3,293	226,00	286	203,24	0,30	101,62	415,92
2,62	3,534	254,00	292	227,86	0,40	113,93	422,33
2,85	3,844	289,00	297	258,42	0,50	129,21	432,51
3,20	4,316	340,00	301	302,53	0,60	151,27	450,67
3,43	4,636	374,00	302	331,67	0,70	165,84	463,54
3,61	4,876	397,00	303	351,18	0,80	175,59	473,09
3,80	5,133	414,00	306	365,23	0,90	182,62	476,62
4,24	5,723	458,00	306	401,53	1,00	200,77	495,07
4,58	6,183	490,00	304	427,50	1,10	213,75	509,75
4,97	6,711	525,00	303	455,45	1,20	227,73	524,73
5,29	7,140	554,00	298	478,40	1,20	239,20	541,50
5,70	7,697	596,00	288	511,58	1,30	255,79	568,09
5,93	8,010	620,00	282	530,38	1,40	265,19	583,69
6,28	8,486	657,00	275	559,12	1,50	279,56	604,36
6,69	9,037	698,00	271	590,44	1,60	295,22	624,22
6,93	9,357	717,00	270	604,38	1,60	302,19	632,09
7,11	9,597	732,00	268	615,38	1,80	307,69	639,39
7,29	9,841	742,00	268	622,11	2,30	311,06	643,46
7,52	10,161	760,00	267	634,94	2,50	317,47	650,57
7,93	10,714	788,00	265	654,27	2,50	327,14	661,84
8,12	10,974	795,00	268	658,17	2,50	329,08	661,28
8,30	11,206	807,00	266	666,36	2,50	333,18	667,38
8,73	11,796	805,00	265	660,29	2,50	330,15	665,15
9,00	12,161	802,00	264	655,11	2,60	327,55	663,45
9,45	12,765	799,00	264	648,17	2,60	324,09	660,59
9,64	13,018	796,00	262	643,87	2,60	321,93	659,93
9,85	13,309	793,00	261	639,29	2,60	319,65	658,65
10,04	13,558	793,00	260	637,46	2,60	318,73	658,73
10,24	13,828	793,00	260	635,47	2,60	317,73	657,73

PROVINO N. 2							
ε [mm]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	ΔV [cm³]	t [KPa]	s' [Kpa]
0,00	0,00	0,00	280	0,00	0,00	0,00	420,00
0,21	0,28	193	294	171,91	0,00	85,95	492,35
0,40	0,53	227	301	201,86	0,10	100,93	499,53
0,83	1,10	298	309	263,79	0,10	131,90	523,30
1,01	1,34	327	311	288,85	0,30	144,43	533,03
1,19	1,58	353	314	311,13	0,40	155,57	541,97
1,61	2,14	415	315	363,86	0,50	181,93	566,53
1,85	2,46	447	316	390,72	0,80	195,36	579,06
2,21	2,93	494	318	429,80	1,10	214,90	597,10
2,39	3,17	515	320	447,03	1,20	223,51	604,01
2,62	3,48	544	320	470,74	1,50	235,37	614,97
3,03	4,02	591	323	508,64	1,80	254,32	631,52
3,19	4,24	609	327	522,94	2,20	261,47	634,57
3,61	4,80	653	323	557,51	2,50	278,76	655,76
3,80	5,04	670	320	570,60	2,70	285,30	665,30
4,22	5,61	704	314	596,02	2,90	298,01	684,01
4,42	5,87	717	311	605,38	3,00	302,69	691,69
4,78	6,35	748	308	628,34	3,00	314,17	706,17
5,02	6,67	767	300	642,11	3,10	321,06	721,06
5,39	7,16	796	297	662,96	3,10	331,48	734,48
5,62	7,47	819	292	679,88	3,20	339,94	747,94
6,02	7,99	858	287	708,25	3,30	354,12	767,12
6,19	8,22	877	280	722,14	3,30	361,07	781,07
6,60	8,77	916	273	749,81	3,40	374,90	801,90
6,78	9,01	930	268	759,26	3,50	379,63	811,63
7,20	9,56	963	261	781,46	3,50	390,73	829,73
7,63	10,13	994	250	801,60	3,60	400,80	850,80
7,86	10,44	1007	243	809,24	3,70	404,62	861,62
8,24	10,94	1023	243	817,53	3,70	408,76	865,76
8,42	11,18	1027	243	818,54	3,80	409,27	866,27
8,60	11,42	1032	243	820,27	3,80	410,14	867,14
8,82	11,71	1032	243	817,56	3,80	408,78	865,78

PROVINO N. 3							
ε [mm]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	ΔV [cm³]	t [KPa]	s' [Kpa]
0,00	0,00	0,00	240	0,00	0,00	0,00	560,00
0,63	0,84	327,00	250	293,33	0,40	146,66	696,66
1,58	2,11	537,00	250	476,17	0,70	238,08	788,08
2,70	3,60	657,00	246	573,88	1,00	286,94	840,94
4,07	5,43	857,00	246	734,65	1,30	367,33	921,53
4,39	5,86	897,00	245	765,51	1,40	382,76	937,56
4,62	6,17	917,00	246	780,05	1,50	390,02	944,52
4,79	6,39	947,00	245	803,65	1,70	401,82	957,02
5,36	7,16	987,00	244	830,82	1,90	415,41	971,21
5,59	7,46	1007,00	242	844,87	1,90	422,43	980,53
5,77	7,70	1017,00	241	851,05	2,10	425,52	984,22
5,97	7,97	1059,00	241	883,67	2,30	441,84	1000,84
6,09	8,13	1083,00	240	902,15	2,40	451,07	1011,37
6,31	8,42	1089,00	240	904,25	2,60	452,12	1012,12
6,37	8,50	1098,00	240	910,93	2,70	455,46	1015,76
6,45	8,61	1110,00	239	919,82	2,80	459,91	1020,71
6,61	8,82	1126,00	239	930,91	3,00	465,45	1026,85
6,73	8,98	1134,00	238	935,88	3,10	467,94	1029,84
6,87	9,17	1139,00	238	938,08	3,20	469,04	1031,24
7,00	9,34	1147,00	238	942,87	3,20	471,43	1033,93
7,14	9,53	1155,00	237	947,49	3,20	473,75	1037,25
7,23	9,65	1161,00	236	951,15	3,30	475,58	1039,28
7,37	9,84	1169,00	236	955,73	3,40	477,87	1041,97
7,47	9,97	1193,00	236	973,93	3,40	486,96	1051,36
7,55	10,08	1199,00	236	977,67	3,50	488,83	1052,73
7,72	10,31	1220,00	236	992,30	3,50	496,15	1060,25
7,81	10,43	1229,00	236	998,28	3,50	499,14	1063,24
7,93	10,59	1234,00	236	1000,56	3,50	500,28	1064,38
8,12	10,84	1244,00	236	1005,81	3,50	502,90	1067,00
8,17	10,91	1241,00	236	1002,63	3,50	501,31	1065,41
8,32	11,11	1241,00	236	1000,37	3,50	500,19	1064,29
8,42	11,24	1241,00	236	998,87	3,50	499,43	1063,53

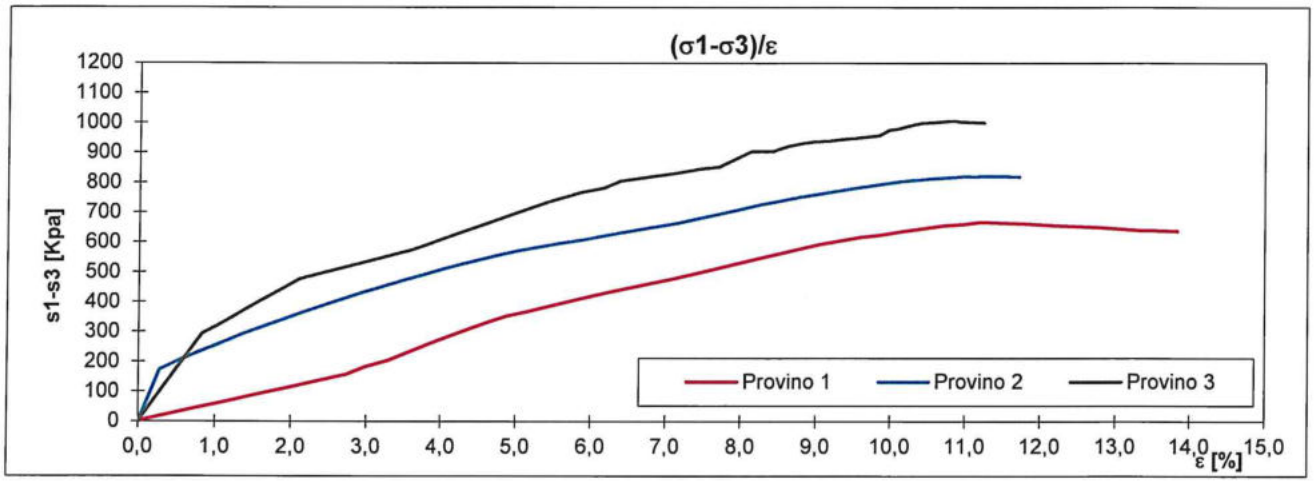
Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

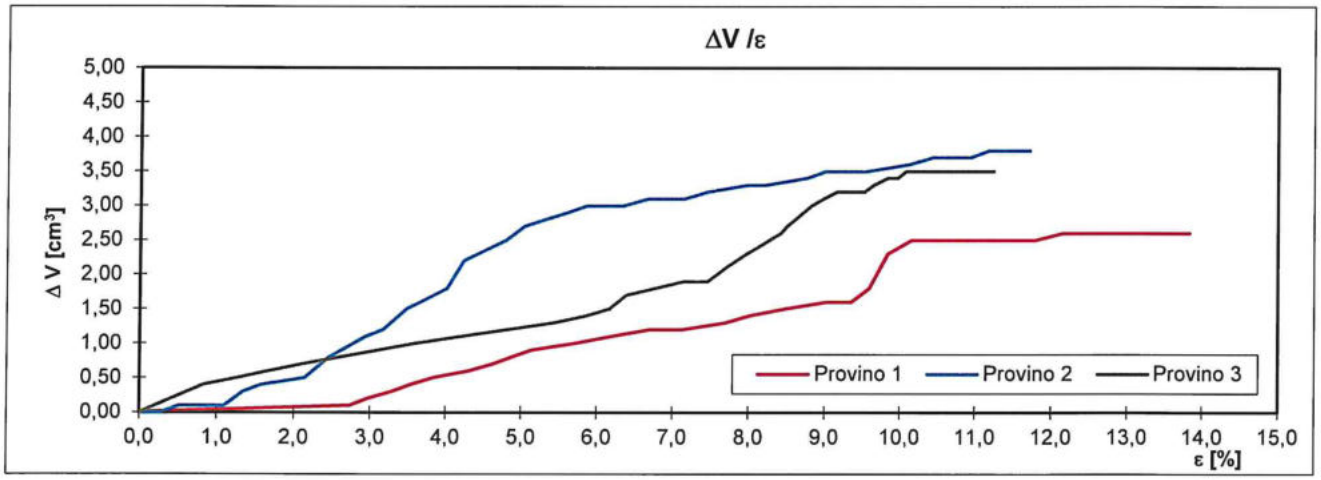
Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

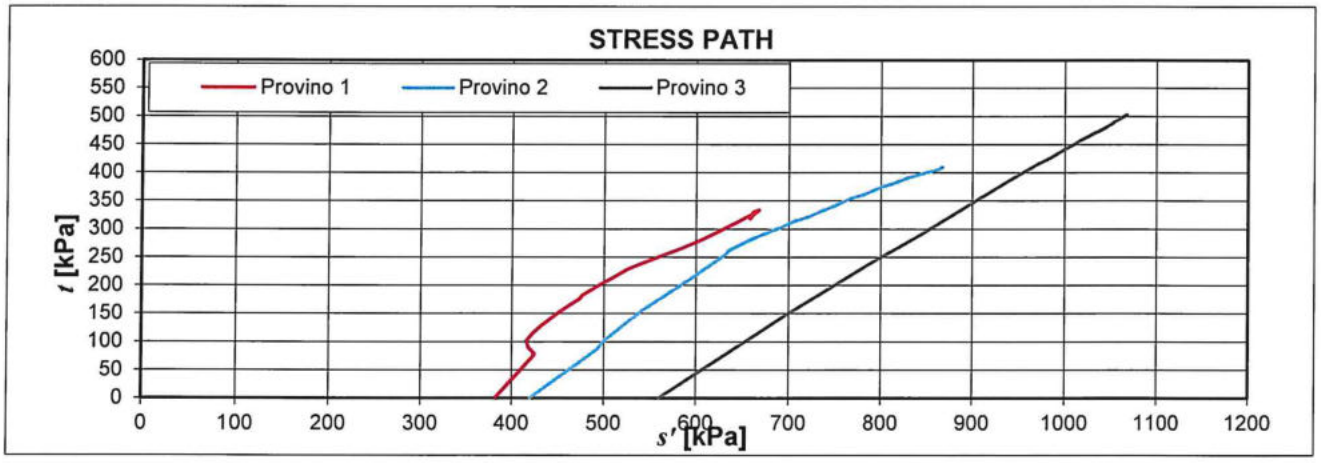
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CID - DEFORMAZIONE A ROTTURA







RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.I.3 prelevato da S1 a m da p.c. 37,50÷38,00

Data prelievo: 20/01/21
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio e marrone
Munsell soil color chart: 2,5 Y 5/2 4/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

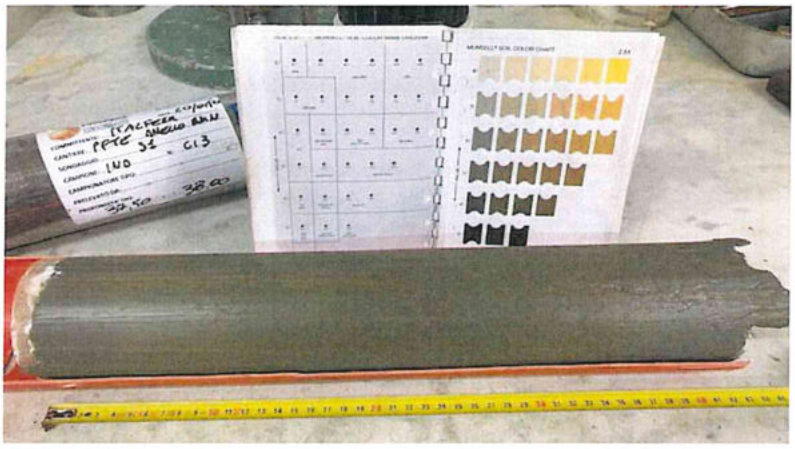
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	-	280	320
Vane test [kg/cm^2]:	-		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; compressione Triassiale UU; Colonna risonante (in allegato). Nota: non è stata eseguita la triassiale CID, su nuove disposizioni del Committente, viste le dimensioni del campione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 30/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 37.50-38.00

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,8	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	55,3	%
Limite di plasticità	32,8	%
Indice di plasticità	22,5	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 16

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 31/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	16/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 37.50-38.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 23,5 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 32/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	16/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	16/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T3	PROFONDITA': m	37.50-38.00

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 = 19,1 kN/m³

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 33/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T3	PROFONDITA': m 37.50-38.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,51

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,51

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,6 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 34/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	23/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: B543-T3	PROFONDITA': m	37.50-38.00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

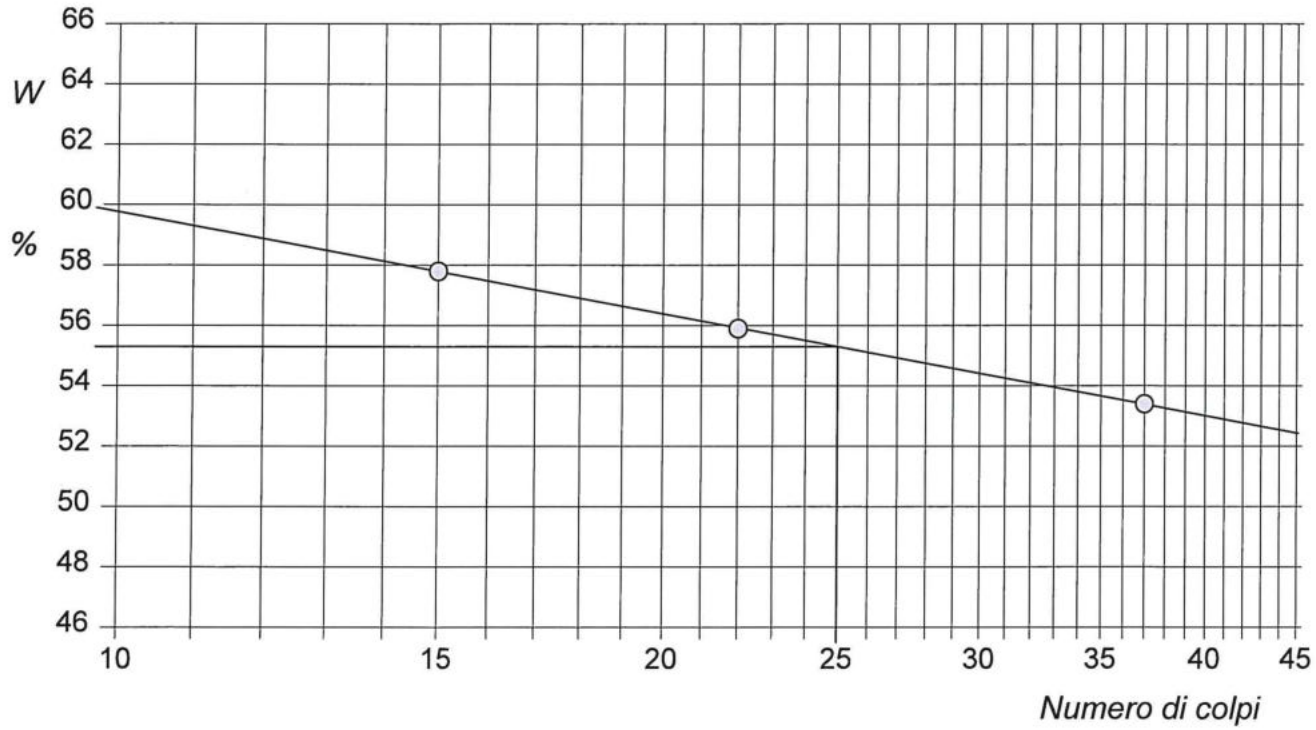
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	55,3	%
Limite di plasticità	32,8	%
Indice di plasticità	22,5	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	15	22	37		
Umidità (%)	57,8	55,9	53,4		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	33,2	32,3
Umidità media	32,8	

Determinazione del Limite di liquidità



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 35/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

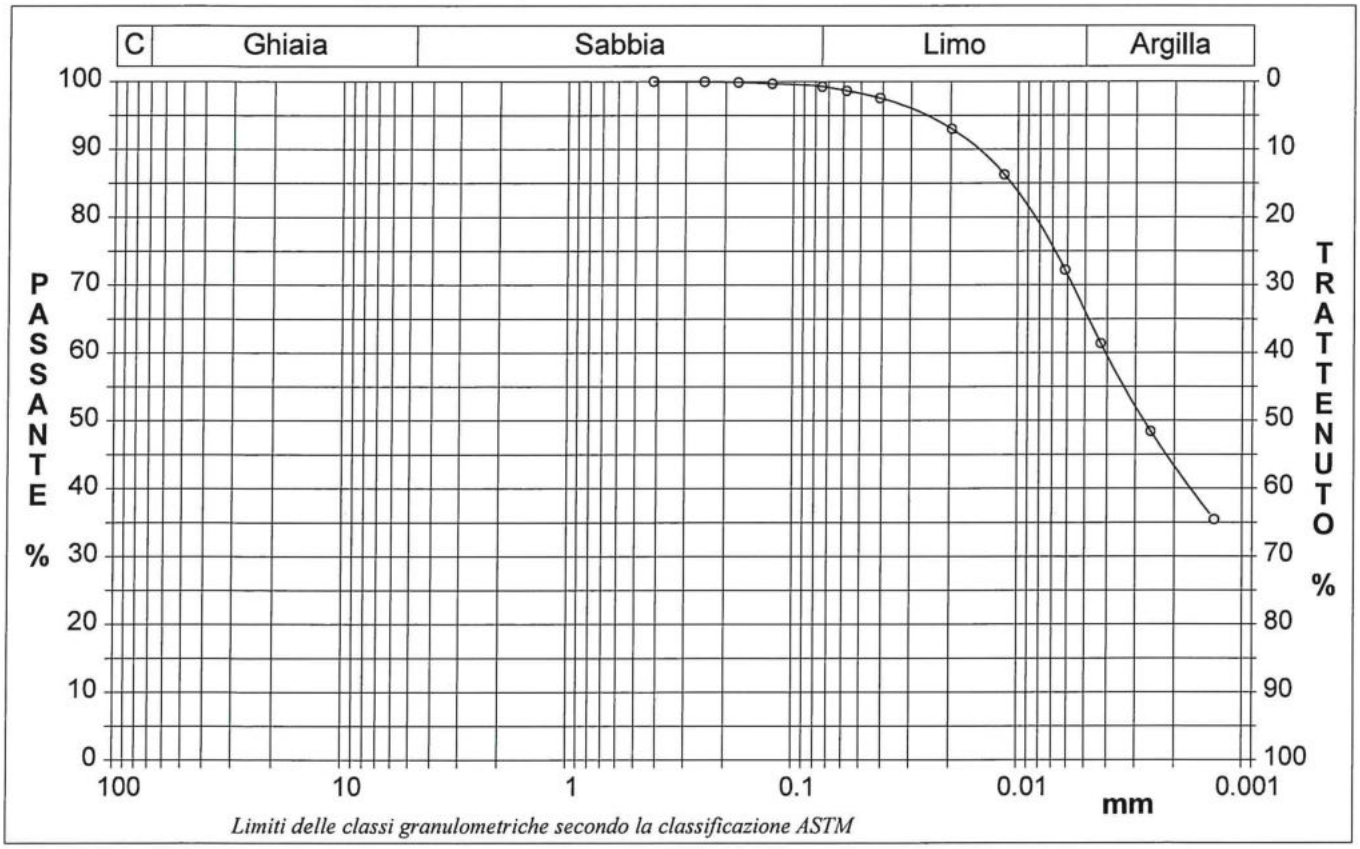
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 37.50-38.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	0,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D_{30}	--- mm
Limo	33,2 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,8 %	D_{50}	0,00273 mm
Argilla	66,1 %			D_{60}	0,00404 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,01553 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,4200	100,00	0,0581	98,63	0,0043	61,41				
0,2500	99,96	0,0413	97,54	0,0026	48,43				
0,1770	99,87	0,0198	93,00	0,0013	35,45				
0,1250	99,67	0,0115	86,29					Setacci	4
0,0750	99,26	0,0062	72,23					Punti sediment.	8

GEOSERVING SRL LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 36/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 37.50-38.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Caratteristiche iniziali dei provini			
Massa (g)	168,61	167,61	166,51
Altezza (cm)	7,63	7,63	7,63
Diametro (cm)	3,79	3,79	3,79
Sezione (cm^2):	11,28	11,28	11,28
Volume (cm^3)	86,08	86,08	86,08
Peso di volume (kN/m^3)	19,2	19,1	19,0
Umidità (%)	23,6	23,8	23,2
Peso specifico	2,51	2,51	2,51
Peso di volume secco (kN/m^3)	15,5	15,4	15,4
Grado di saturazione (%)	100,0	100,0	97,4

PROVINO	1	2	3
Pressioni iniziali			
Pressione di cella (kPa)	700	800	900
Back pressure (kPa)	200	200	200
Pressione efficace (kPa)	500	600	700
Valori finali o a rottura			
Deformazione verticale (%)	13,6	10,7	9,0
$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	320	290	298
Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (kPa)	660	745	849
$(\sigma_1-\sigma_3)/2$ (kPa)	160	145	149

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 37/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 37.50-38.00

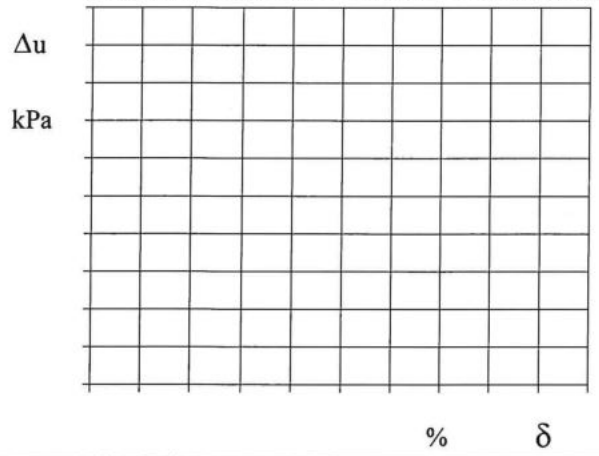
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

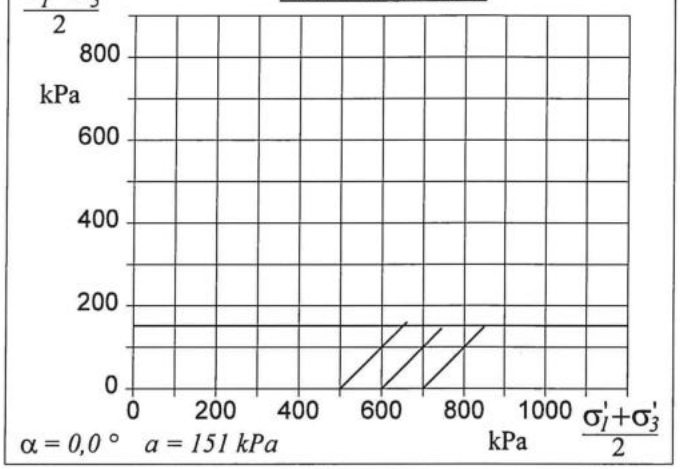
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	19,2	2,51	23,6	100,0	700	200	500	13,6	320	660	160
2	7,63	3,79	19,1	2,51	23,8	100,0	800	200	600	10,7	290	745	145
3	7,63	3,79	19,0	2,51	23,2	97,4	900	200	700	9,0	298	849	149

H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S - Grado di saturazione
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

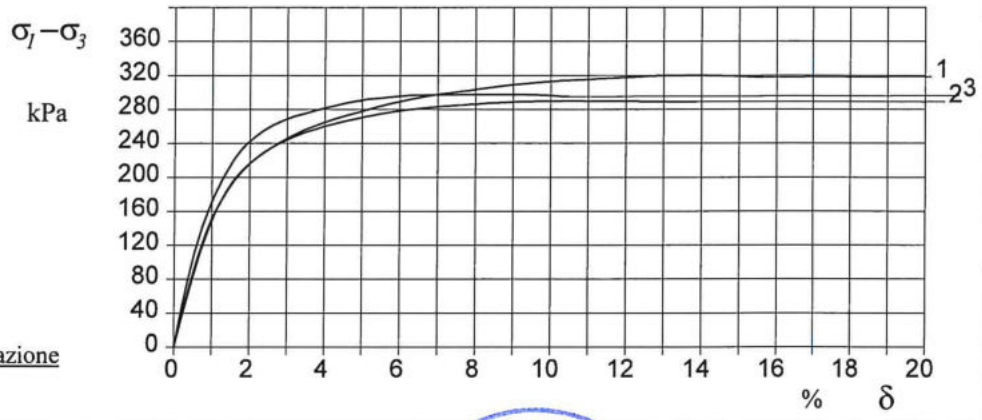


Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

cu = 151 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR95/21	Pagina 38/84	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B543/TR del 12/02/21		Apertura campione:	19/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 37.50-38.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,37	0,48	79,9		0,32	0,42	74,7		0,27	0,36	77,7	
0,87	1,15	164,4		0,77	1,00	151,7		0,66	0,86	155,6	
1,39	1,82	208,9		1,22	1,60	197,1		1,06	1,39	207,1	
1,86	2,44	231,1		1,66	2,18	222,9		1,46	1,91	239,0	
2,34	3,07	247,5		2,10	2,75	238,9		1,85	2,43	256,5	
2,88	3,78	261,3		2,58	3,38	251,1		2,27	2,97	268,4	
3,34	4,37	270,2		3,01	3,95	259,5		2,69	3,53	276,0	
3,77	4,93	277,0		3,43	4,49	265,7		3,09	4,05	282,2	
4,23	5,54	284,5		3,87	5,07	271,3		3,52	4,61	287,8	
4,68	6,13	290,4		4,30	5,64	276,1		3,92	5,14	292,0	
5,12	6,71	295,6		4,73	6,20	279,5		4,33	5,68	294,2	
5,56	7,29	299,2		5,16	6,76	282,3		4,76	6,24	296,3	
5,98	7,84	302,4		5,58	7,31	284,1		5,18	6,79	297,2	
6,43	8,43	306,0		6,01	7,88	286,0		5,59	7,32	297,5	
6,86	8,98	308,9		6,43	8,42	287,4		6,00	7,86	297,6	
7,28	9,55	311,1		6,85	8,98	288,5		6,42	8,41	297,8	
7,71	10,11	313,2		7,28	9,54	289,6		6,85	8,97	297,8	
8,16	10,69	314,6		7,71	10,10	290,0		7,25	9,51	297,4	
8,59	11,26	316,0		8,13	10,65	290,0		7,67	10,05	296,2	
9,02	11,82	317,3		8,56	11,21	289,8		8,09	10,61	294,4	
9,46	12,40	318,5		8,98	11,77	289,7					
9,90	12,98	319,7		9,41	12,33	289,5					
10,35	13,57	320,1		9,83	12,89	289,3					
10,77	14,12	320,1		10,26	13,45	289,1					
11,20	14,67	319,4		10,69	14,00	288,8					
11,61	15,22	318,5									
12,03	15,77	317,3									

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da S1 a m da p.c. 5,00÷5,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia con limo e ghiaia argillosa

2) Colore: marrone oliva chiaro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 5/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 25/02/2021
Note: C.R.1 prelevato da S1 a m da p.c. 5,00÷5,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,64	2,64
$\gamma_{s\ medio}$		**2,64**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,64**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 24/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S1 a m da p.c. 5,00÷5,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

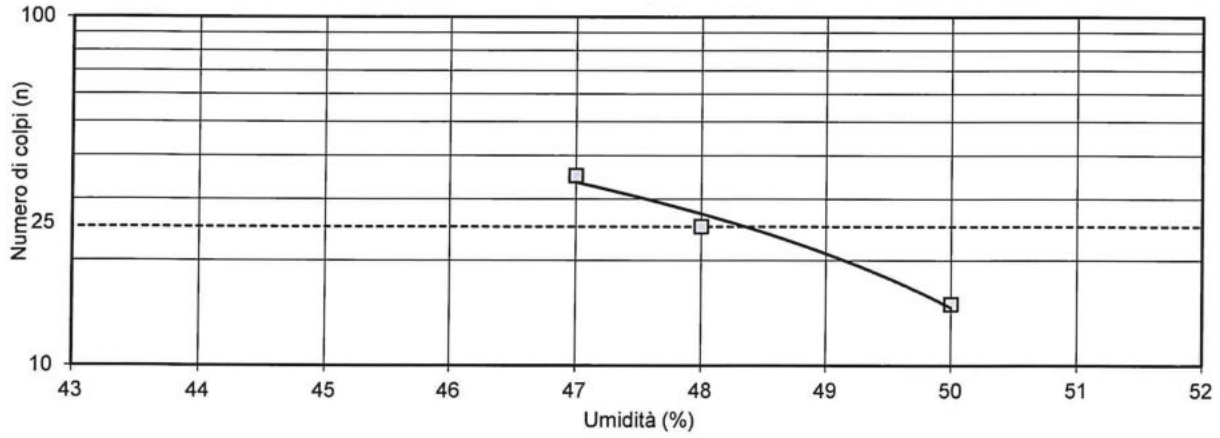
Numero colpi	n	35	25	15
Contenuto in acqua	[%]	47	48	50
Limite Liquido (LL)	[%]	**48**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	24	24
Contenuto in acqua medio	[%]	24	
Limite Plastico (LP)	[%]	**24**	

Indice di Plasticità (IP): 25

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da S1 a m da p.c. 5,00÷5,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 19,260

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,800	0,800	4,15	95,85
9,5	2,652	1,853	13,77	86,23
4,75	4,495	1,843	23,34	76,66
2	5,986	1,491	31,08	68,92

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,029	0,029	5,99	94,01	64,79
1	0,041	0,012	8,37	91,63	63,15
0,425	0,115	0,074	23,51	76,49	52,72
0,25	0,153	0,038	31,18	68,82	47,43
0,18	0,171	0,017	34,73	65,27	44,98
0,075	0,199	0,029	40,54	59,46	40,98

D_{10} = 0,003 D_{50} = 0,337 D_{60} = 0,830
D_{30} = 0,024 C_U = 285 C_C = 0

Decantazione

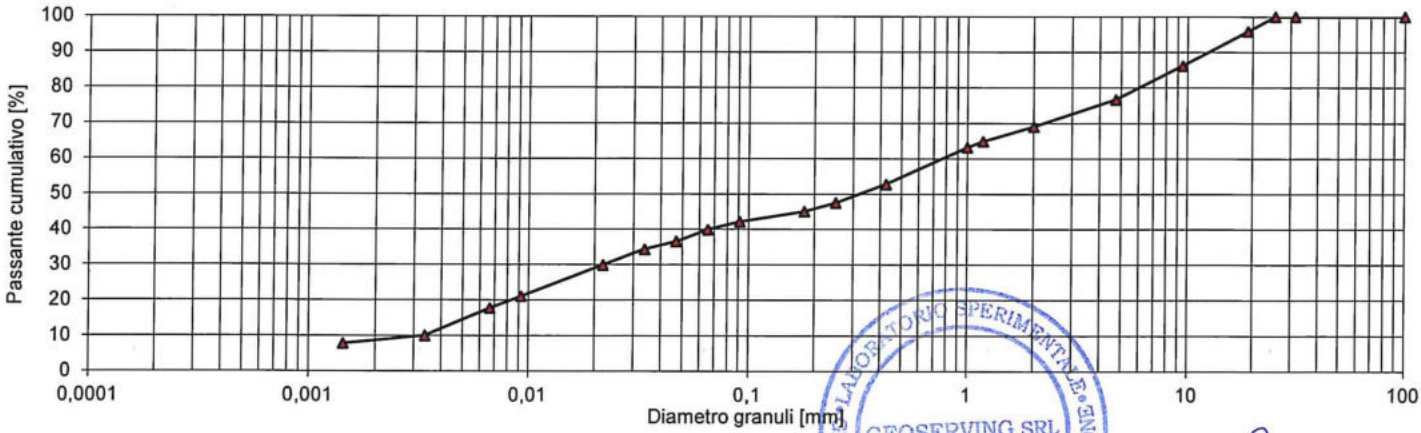
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	42,431	0,0914	61,11	42,12
0,5	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	21,745	0,0654	57,90	39,90
1	20	1,019	1,0025	18,5	19,0	16,5	11,269	11,269	0,0471	53,07	36,58
2	20	1,018	1,0025	17,5	18,0	15,5	11,534	5,767	0,0337	49,85	34,36
5	20	1,016	1,0025	15,5	16,0	13,5	12,063	2,413	0,0218	43,42	29,93
30	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	0,437	0,0093	30,56	21,06
60	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,225	0,0067	25,73	17,73
250	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,058	0,0034	14,47	9,98
1411	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	0,010	0,0014	11,26	7,76

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	14,32 %	26,66 %	35,68 %	23,34 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	8,26 %	29,93 %	30,73 %	31,08 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA AMBIENTALE COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S1 a m da p.c. 5,00÷5,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da S1 a m da p.c. 18,00÷18,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia medio-fine

2) Colore: marrone oliva - grgiastro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 5/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 25/02/2021
Note: C.R.2 prelevato da S1 a m da p.c. 18,00÷18,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,62	2,62
$\gamma_{s\ medio}$		**2,62**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,62**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da S1 a m da p.c. 18,00÷18,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 20,547

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,016	0,016	0,08	99,92
2	0,068	0,052	0,33	99,67

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,30	99,70	99,37
1	0,003	0,002	0,66	99,34	99,01
0,425	0,026	0,023	5,40	94,60	94,29
0,25	0,105	0,079	21,50	78,50	78,24
0,18	0,238	0,132	48,48	51,52	51,35
0,075	0,405	0,167	82,50	17,50	17,44

D_{10} = 0,015 D_{50} = 0,177 D_{60} = 0,200
D_{30} = 0,118 C_U = 13 C_C = 5

Decantazione

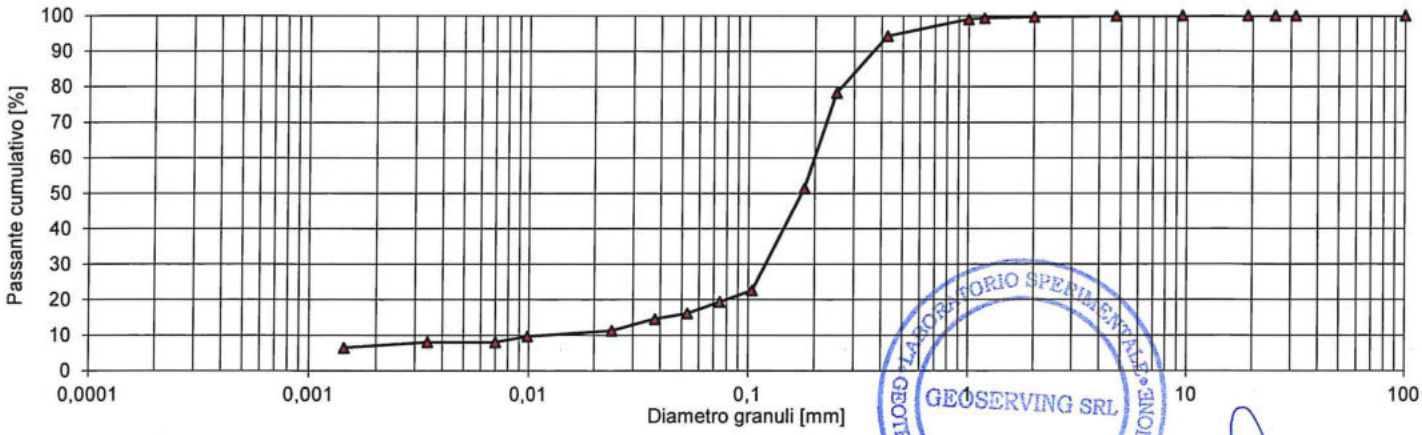
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	55,128	0,1042	22,63	22,56
0,5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	28,093	0,0744	19,40	19,33
1	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	14,311	0,0531	16,17	16,11
2	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	7,222	0,0377	14,55	14,50
5	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	2,942	0,0241	11,32	11,28
30	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,495	0,0099	9,70	9,67
60	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,250	0,0070	8,08	8,06
250	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,060	0,0034	8,08	8,06
1440	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,010	0,0014	6,47	6,44

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	7,78 %	9,66 %	82,48 %	0,08 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	7,02 %	9,97 %	82,68 %	0,33 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 19/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.2 prelevato da S1 a m da p.c. 18,00÷18,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

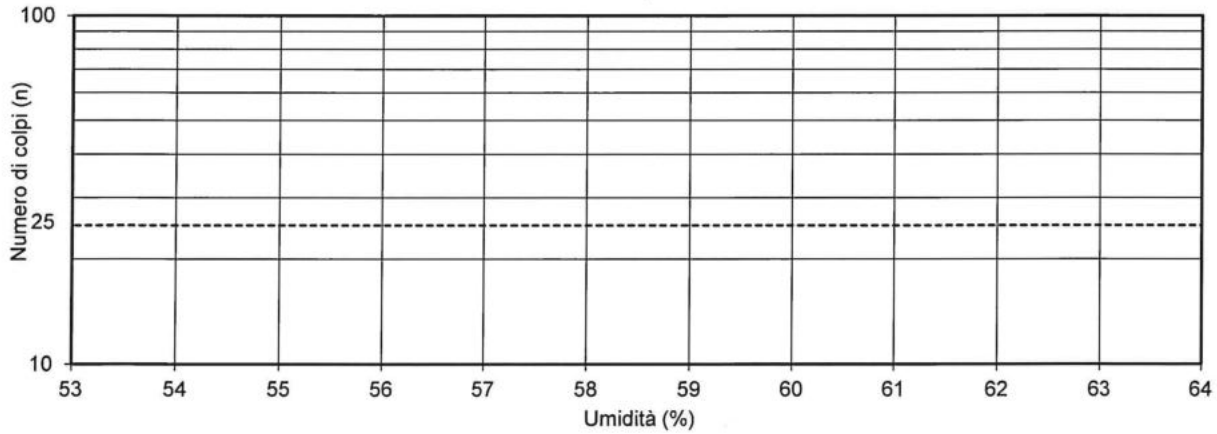
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.2 prelevato da S1 a m da p.c. 18,00÷18,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.R.3 prelevato da S1 a m da p.c. 45,70÷46,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: ghiaia con sabbia; clasti sub-arrotondati, eterometrici, poligenici, diam. max 3 cm e diam. medio 1 cm

2) Colore: grigio chiaro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 7/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: da debole ad alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione. Non è stato possibile eseguire la prova della colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TECNICA E MATERIALI DA COSTR

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 23/02/2021
Note: C.R.3 prelevato da S1 a m da p.c. 45,70÷46,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,60	2,60
$\gamma_{s\ medio}$		**2,60**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,60**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PER PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.R.3 prelevato da S1 a m da p.c. 45,70÷46,00

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 32,886

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,524	0,524	1,59	98,41
25,4	1,631	1,107	4,96	95,04
19	6,904	5,273	20,99	79,01
9,5	16,133	9,228	49,06	50,94
4,75	22,339	6,207	67,93	32,07
2	25,718	3,379	78,20	21,80

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,047	0,047	9,64	90,36	19,70
1	0,067	0,020	13,70	86,30	18,81
0,425	0,183	0,116	37,34	62,66	13,66
0,25	0,304	0,121	62,04	37,96	8,27
0,18	0,369	0,065	75,30	24,70	5,38
0,075	0,418	0,048	85,16	14,84	3,23

D_{10} = 0,312 D_{50} = 9,856 D_{60} = 12,919
D_{30} = 4,188 C_U = 41 C_C = 4

Decantazione

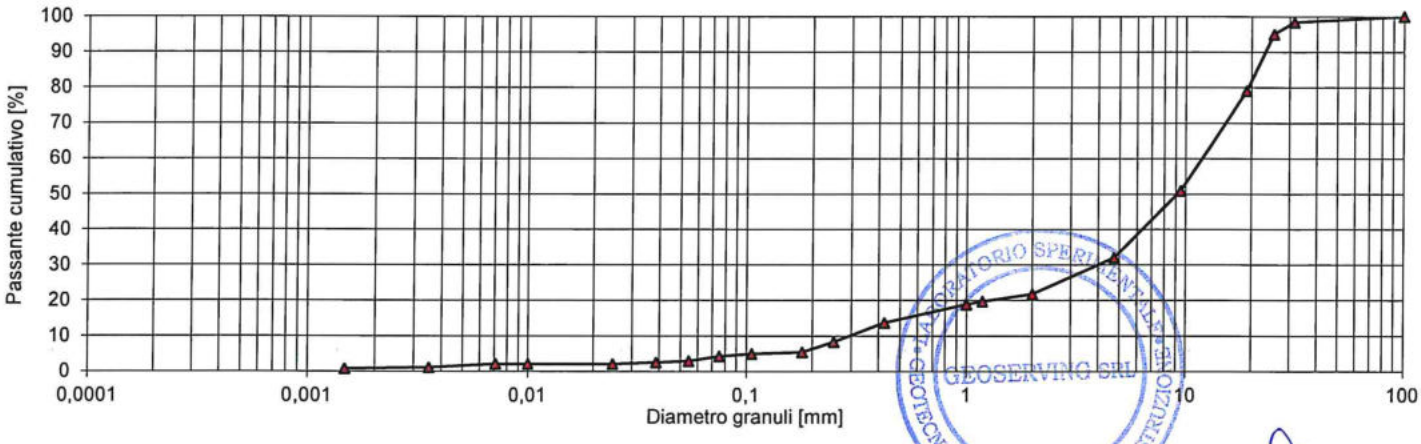
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	55,128	0,1058	22,75	4,96
0,5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	28,093	0,0755	19,50	4,25
1	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	14,576	0,0544	13,00	2,83
2	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	7,354	0,0386	11,38	2,48
5	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	2,968	0,0245	9,75	2,13
30	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,495	0,0100	9,75	2,13
60	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,247	0,0071	9,75	2,13
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0035	4,88	1,06
1437	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0015	3,25	0,71

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	1,65 %	1,58 %	28,84 %	67,93 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	0,78 %	2,29 %	18,73 %	77,79 %	0,41 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 20/02/21
Data fine prova: 16/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.R.3 prelevato da S1 a m da p.c. 45,70÷46,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

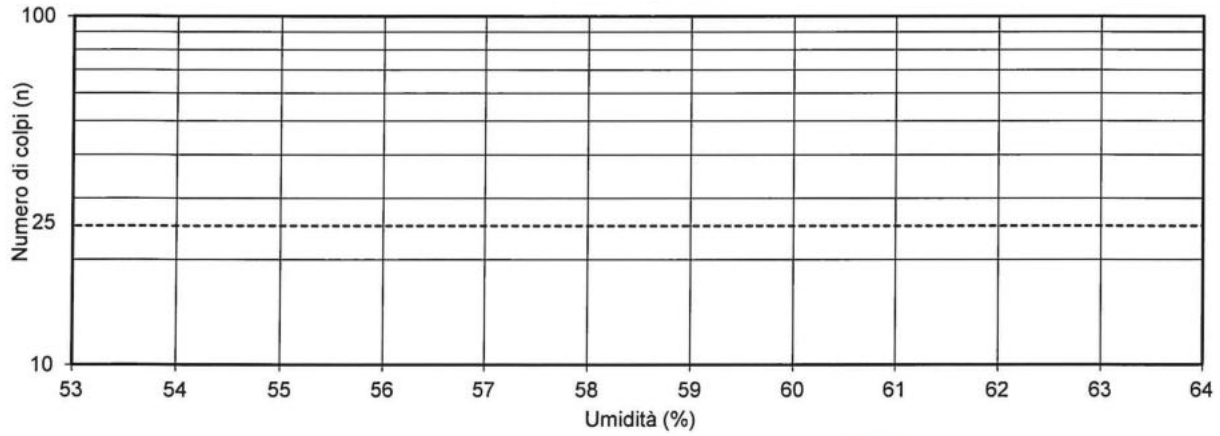
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.3 prelevato da S1 a m da p.c. 45,70÷46,00

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 01-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO E MATERIALI DI COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
SPT 1 prelevato da S1 a m da p.c. 3,00÷3,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: terreno di riporto costituito da ghiaia, limo e sabbia di natura proclastica con frammenti di laterizi e vetro (di bottiglia)
2) Colore: marrone scuro
Munsell soil color chart: 10 YR 3/3
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: non plastico
5) Condizioni di umidità: debolmente umido
6) Reazione con HCl: da nulla a debole
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; analisi granulometrica per setacciatura. Non è stato possibile eseguire i limiti di consistenza (o di Atterberg) per scarsità di materiale.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA - METODO DI SETACCIATURA (UNI EN 933-1)

Natura dei campioni: campioni di terra rimaneggiati
Cava di provenienza: -
Campione: SPT 1 prelevato da S1 a m da p.c. 3,00÷3,45
Impianto: -

Data Prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 22-feb-21
Località prelievo:

Massa Totale essiccata (M_1) [g]: 131,38

Massa essiccata dopo lavaggio (M_2) [g]: 98,59

Massa essiccata dei fini rimossi con il lavaggio [g]: 32,79

Apertura maglia staccio (mm)	Massa del trattenuto (Ri) [g]	Massa trattenuto cumulativo [g]	Trattenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
125,000	0,0	0,0	0,0	100,0
40,000	0,0	0,0	0,0	100,0
31,500	22,1	22,1	16,8	83,2
16,000	24,6	46,6	35,5	64,5
8,000	7,7	54,3	41,3	58,7
4,000	6,0	60,3	45,9	54,1
2,000	5,7	66,0	50,2	49,8
1,000	7,0	73,0	55,5	44,5
0,425	8,9	81,8	62,3	37,7
0,250	4,4	86,2	65,6	34,4
0,125	10,1	96,3	73,3	26,7
0,063	2,0	98,3	74,8	25,2
Fondo (P)	0,3			
Tot= ΣRi+P	98,6			

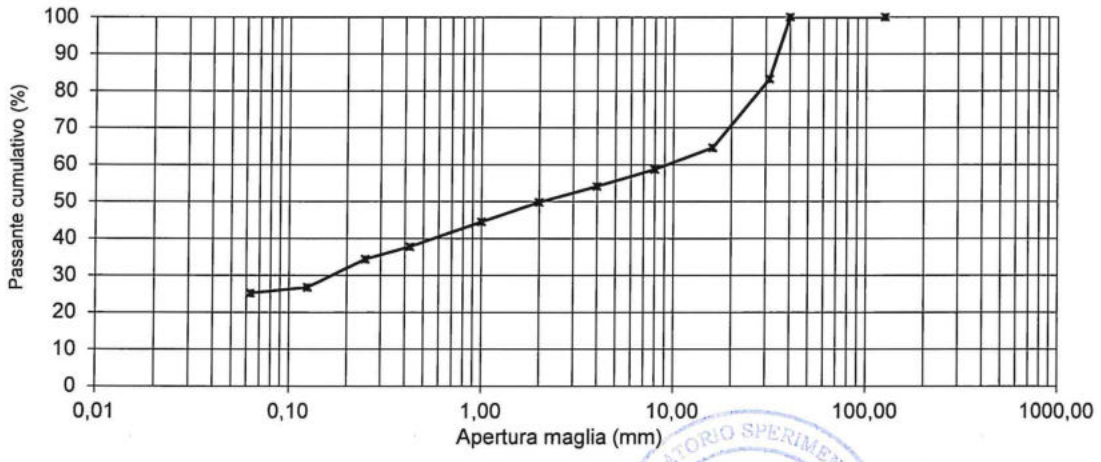
METODO UTILIZZATO	
X	Lavaggio e setacciatura
	Setacciatura per via secca

MODULO DI FINEZZA

VALIDITÀ DEI RISULTATI
0,00% < 1%

PERCENTUALE FINI (f)
25,17%

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

RIPRODUZIONE VIETATA
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 2 prelevato da S1 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: limo con sabbia e argilla debolmente ghiaioso

2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 10 YR 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 24/02/2021
Note: SPT 2 prelevato da S1 a m da p.c. 6,00÷6,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,62	2,62
$\gamma_{s\ medio}$		**2,62**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,62**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 2 prelevato da S1 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,985

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,021	0,021	1,05	98,95
4,75	0,187	0,166	9,41	90,59
2	0,295	0,108	14,86	85,14

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,015	0,015	3,14	96,86	82,47
1	0,020	0,004	3,98	96,02	81,76
0,425	0,049	0,030	9,99	90,01	76,63
0,25	0,074	0,025	15,17	84,83	72,23
0,18	0,092	0,017	18,71	81,29	69,22
0,075	0,128	0,036	26,08	73,92	62,94

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,040 D_{60} = 0,087
D_{30} = 0,007 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

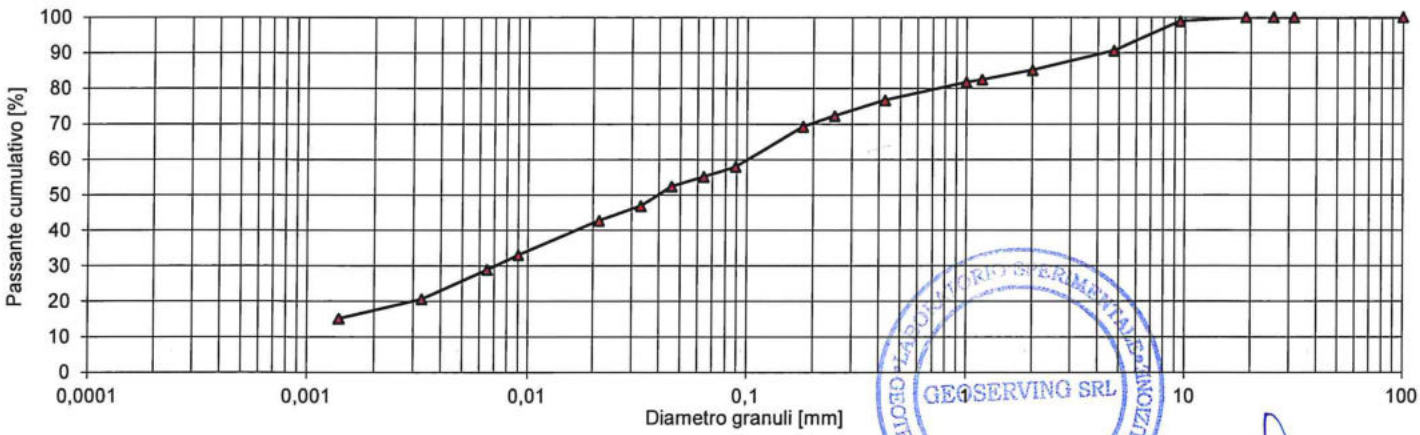
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	40,315	0,0891	67,95	57,85
0,5	20	1,022	1,0025	22,0	22,5	20,0	10,343	20,687	0,0638	64,71	55,10
1	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	10,608	0,0457	61,48	52,34
2	20	1,019	1,0025	19,0	19,5	17,0	11,137	5,568	0,0331	55,00	46,83
5	20	1,018	1,0025	17,5	18,0	15,5	11,534	2,307	0,0213	50,15	42,70
30	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	0,415	0,0090	38,83	33,06
60	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	0,214	0,0065	33,97	28,93
250	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	0,055	0,0033	24,27	20,66
1436	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	0,010	0,0014	17,80	15,15

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	25,52 %	37,42 %	27,65 %	9,41 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	16,95 %	37,21 %	30,98 %	14,86 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 2 prelevato da S1 a m da p.c. 6,00÷6,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

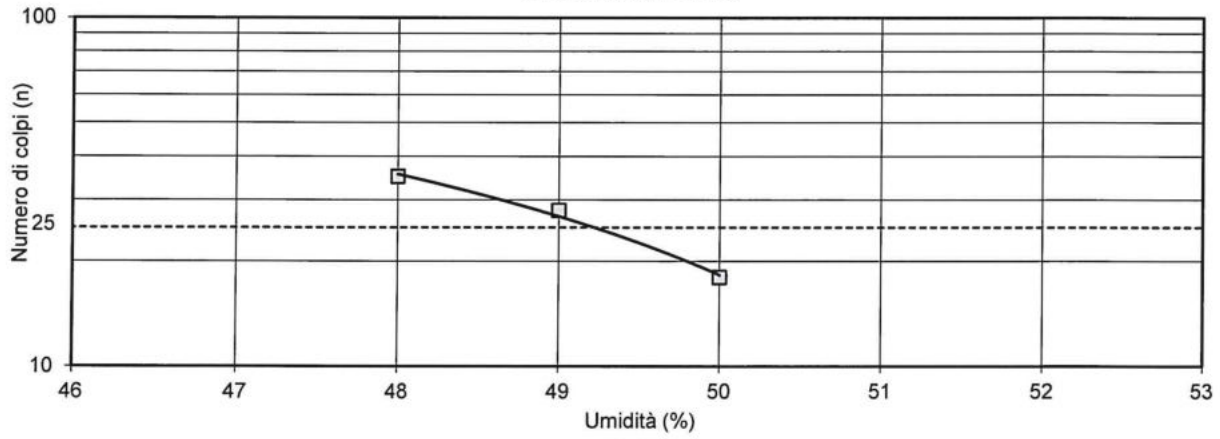
Numero colpi	n	35	28	18
Contenuto in acqua	[%]	48	49	50
Limite Liquido (LL)	[%]	**49**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	24	24
Contenuto in acqua medio	[%]	24	
Limite Plastico (LP)	[%]	**24**	

Indice di Plasticità (IP): 25

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 2 prelevato da S1 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 3 prelevato da S1 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia argilloso-limosa debolmente ghiaiosa

2) Colore: marrone oliva
Munsell soil color chart: 2,5 YR 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da poco plastico a mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 24/02/2021
Note: SPT 3 prelevato da S1 a m da p.c. 9,00÷9,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,55	2,55
$\gamma_{s\ medio}$		**2,55**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,55**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 3 prelevato da S1 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 2,290

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,036	0,036	1,58	98,42
4,75	0,142	0,106	6,20	93,80
2	0,269	0,127	11,74	88,26

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,007	0,007	1,34	98,66	87,08
1	0,009	0,002	1,80	98,20	86,67
0,425	0,028	0,019	5,70	94,30	83,23
0,25	0,072	0,044	14,75	85,25	75,24
0,18	0,150	0,077	30,49	69,51	61,35
0,075	0,267	0,117	54,38	45,62	40,27

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,130 D_{60} = 0,174
D_{30} = 0,021 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

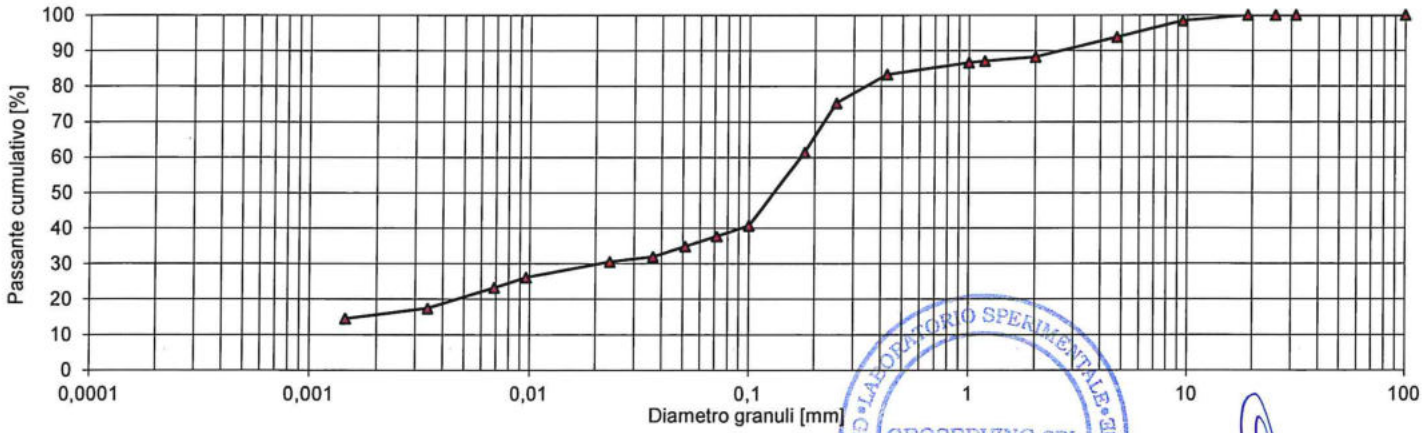
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	47,722	0,1001	46,08	40,67
0,5	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	24,390	0,0716	42,78	37,76
1	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	12,459	0,0511	39,49	34,86
2	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	6,362	0,0365	36,20	31,95
5	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	2,571	0,0232	34,56	30,50
30	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,442	0,0096	29,62	26,14
60	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,225	0,0069	26,33	23,24
250	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	0,056	0,0034	19,75	17,43
1421	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,010	0,0015	16,46	14,52

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	20,37 %	19,90 %	53,53 %	6,20 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	15,29 %	20,62 %	52,35 %	11,74 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 3 prelevato da S1 a m da p.c. 9,00÷9,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

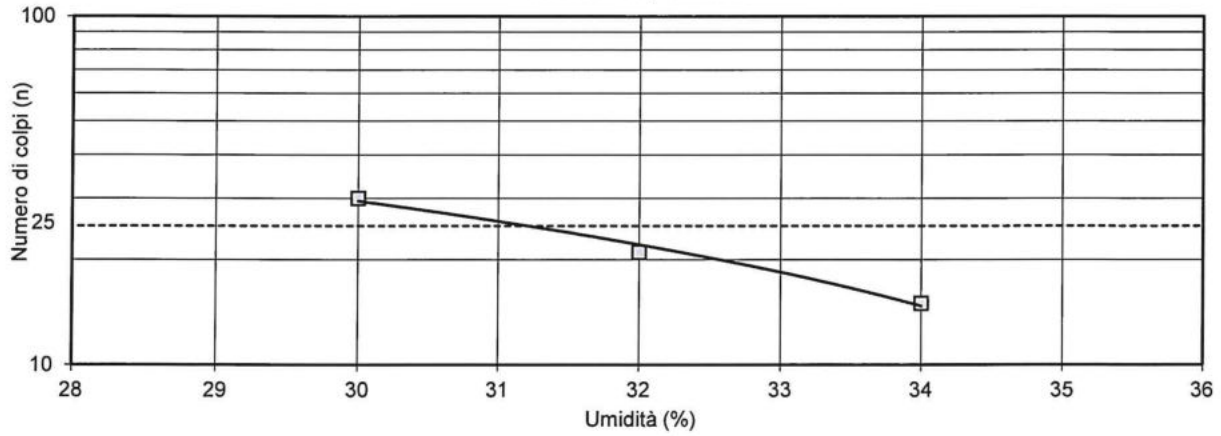
Numero colpi	n	30	21	15
Contenuto in acqua	[%]	30	32	34
Limite Liquido (LL)	[%]	**31**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	15	15
Contenuto in acqua medio	[%]	15	
Limite Plastico (LP)	[%]	**15**	

Indice di Plasticità (IP): 16

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 3 prelevato da S1 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 4 prelevato da S1 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia argilloso-limosa debolmente ghiaiosa

2) Colore: marrone oliva
Munsell soil color chart: 2,5 YR 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da poco a mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.r.l. PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 24/02/2021
Note: SPT 4 prelevato da S1 a m da p.c. 12,00÷12,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,63	2,63
$\gamma_{s\ medio}$		**2,63**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,63**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 4 prelevato da S1 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 2,270

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,034	0,034	1,51	98,49
4,75	0,140	0,105	6,15	93,85
2	0,281	0,141	12,36	87,64

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,008	0,008	1,54	98,46	86,29
1	0,009	0,002	1,86	98,14	86,01
0,425	0,029	0,020	5,91	94,09	82,46
0,25	0,063	0,034	12,78	87,22	76,44
0,18	0,159	0,096	32,35	67,65	59,29
0,075	0,278	0,119	56,56	43,44	38,07

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,129 D_{60} = 0,178
D_{30} = 0,014 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

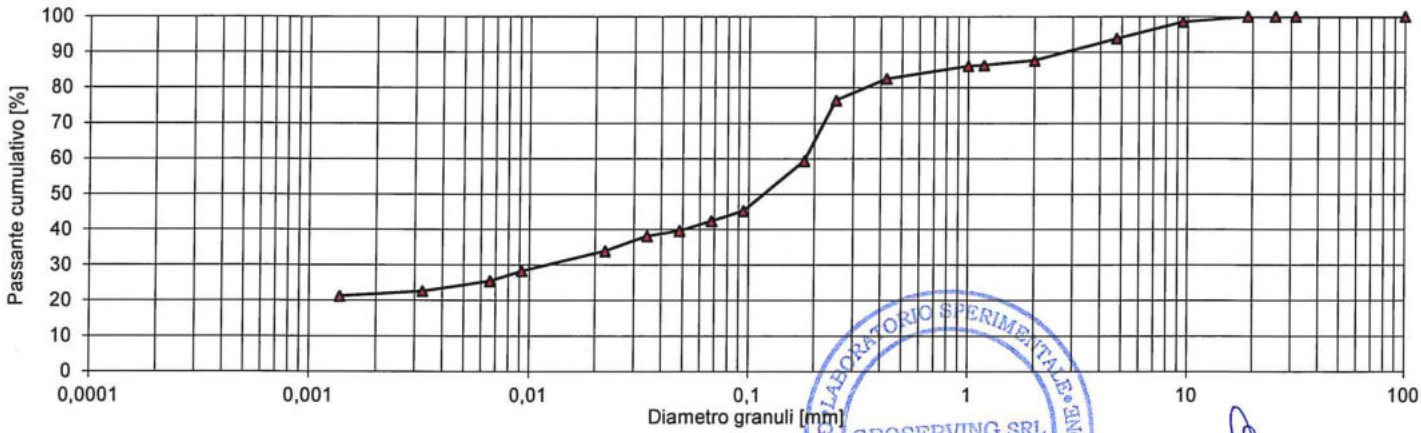
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,018	1,0025	18,0	18,5	16,0	11,401	45,606	0,0947	51,61	45,23
0,5	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	23,332	0,0678	48,38	42,40
1	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	11,930	0,0485	45,15	39,57
2	20	1,016	1,0025	15,5	16,0	13,5	12,063	6,031	0,0345	43,54	38,16
5	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	2,492	0,0221	38,70	33,92
30	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	0,433	0,0092	32,25	28,27
60	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,221	0,0066	29,03	25,44
250	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,054	0,0033	25,80	22,61
1421	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	0,010	0,0014	24,19	21,20

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	23,99 %	14,08 %	55,78 %	6,15 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	21,66 %	19,32 %	46,66 %	12,36 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 4 prelevato da S1 a m da p.c. 12,00÷12,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

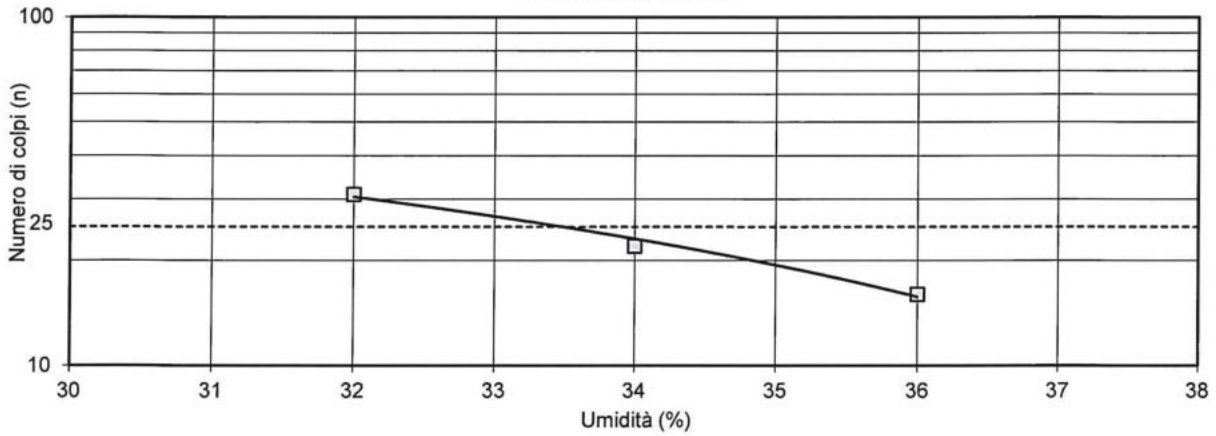
Numero colpi	n	31	22	16
Contenuto in acqua	[%]	32	34	36
Limite Liquido (LL)	[%]	**34**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	14	15
Contenuto in acqua medio	[%]	14	
Limite Plastico (LP)	[%]	**14**	

Indice di Plasticità (IP): 19

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: 4 prelevato da S1 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 5 prelevato da S1 a m da p.c. 15,00÷15,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia medio fine limoso argillosa

2) Colore: marrone oliva chiaro
Munsell soil color chart: 2,5 YR 5/4

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione. Non è stato possibile eseguire i limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 23/02/2021
Note: SPT 5 prelevato da S1 a m da p.c. 15,00÷15,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,75	2,75
$\gamma_{s\ medio}$		**2,75**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,75**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 5 prelevato da S1 a m da p.c. 15,00÷15,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 3,394

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,008	0,008	0,23	99,77

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,003	0,003	0,68	99,32	99,09
1	0,005	0,002	1,04	98,96	98,73
0,425	0,031	0,025	6,22	93,78	93,57
0,25	0,128	0,098	26,11	73,89	73,72
0,18	0,293	0,165	59,64	40,36	40,27
0,075	0,411	0,118	83,75	16,25	16,22

D_{10} = 0,049 D_{50} = 0,188 D_{60} = 0,218
D_{30} = 0,139 C_U = 4 C_C = 2

Decantazione

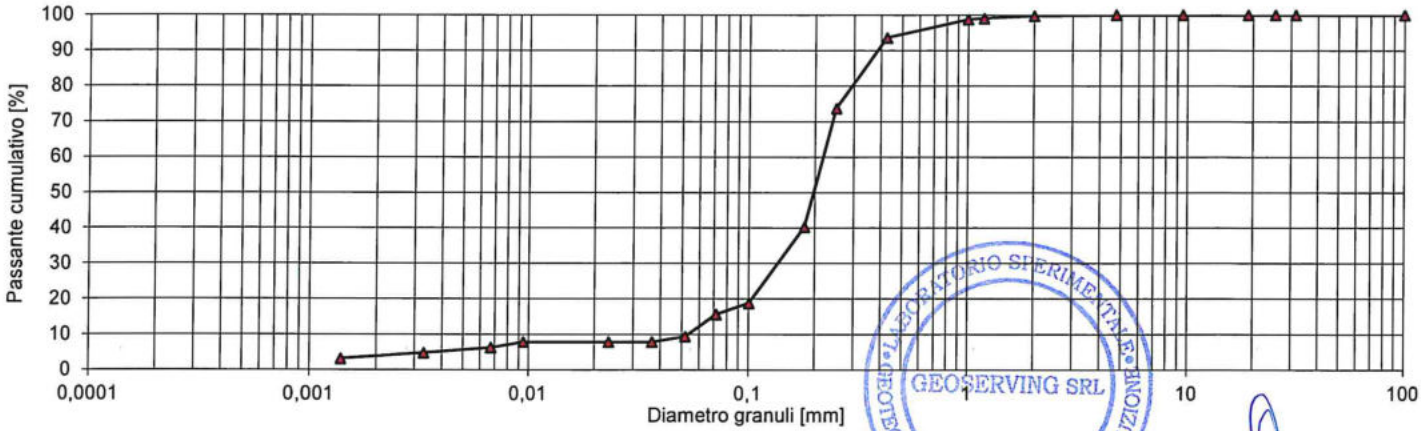
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	56,186	0,1006	18,84	18,80
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0718	15,70	15,67
1	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	14,840	0,0517	9,42	9,40
2	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	7,486	0,0367	7,85	7,83
5	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	2,994	0,0232	7,85	7,83
30	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,499	0,0095	7,85	7,83
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0067	6,28	6,27
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0033	4,71	4,70
1431	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,14	3,13

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	5,43 %	10,79 %	83,78 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,66 %	7,33 %	88,77 %	0,23 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 5 prelevato da S1 a m da p.c. 15,00÷15,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

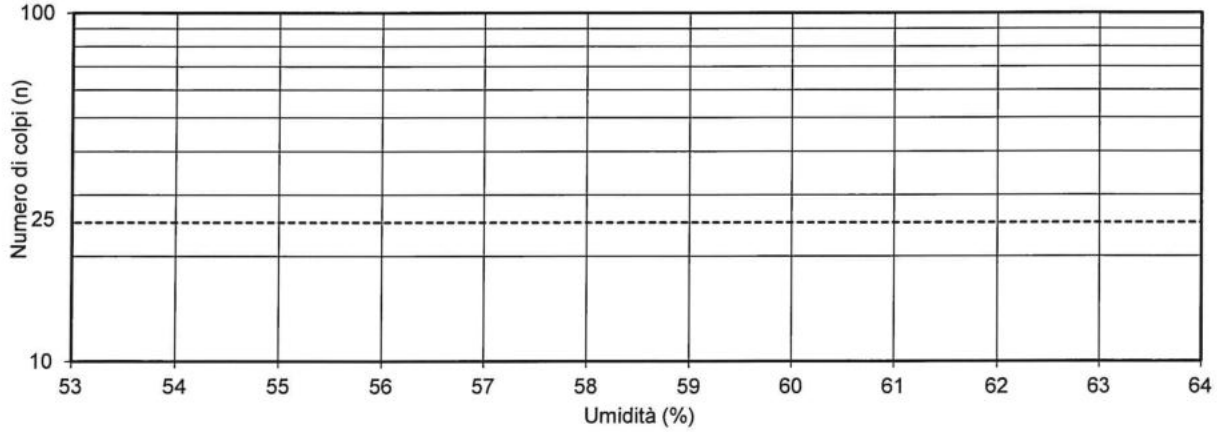
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 5 prelevato da S1 a m da p.c. 15,00÷15,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 01-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 6 prelevato da S1 a m da p.c. 17,50÷17,95

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia medio fine limosa

2) Colore: marrone grigiastro
Munsell soil color chart: 2,5 YR 5/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione. Non è stato possibile eseguire i limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.R.L. PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 23/02/2021
Note: SPT 6 prelevato da S1 a m da p.c. 17,50÷17,95

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,71	2,71
$\gamma_{s\ medio}$		**2,71**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,71**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 6 prelevato da S1 a m da p.c. 17,50÷17,95

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 3,198

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,005	0,005	0,15	99,85

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,003	0,003	0,68	99,32	99,17
1	0,005	0,002	1,04	98,96	98,81
0,425	0,030	0,025	6,19	93,81	93,66
0,25	0,142	0,112	29,00	71,00	70,89
0,18	0,263	0,121	53,58	46,42	46,34
0,075	0,405	0,141	82,38	17,62	17,59

D_{10} = 0,050 D_{50} = 0,185 D_{60} = 0,218
D_{30} = 0,127 C_U = 4 C_C = 1

Decantazione

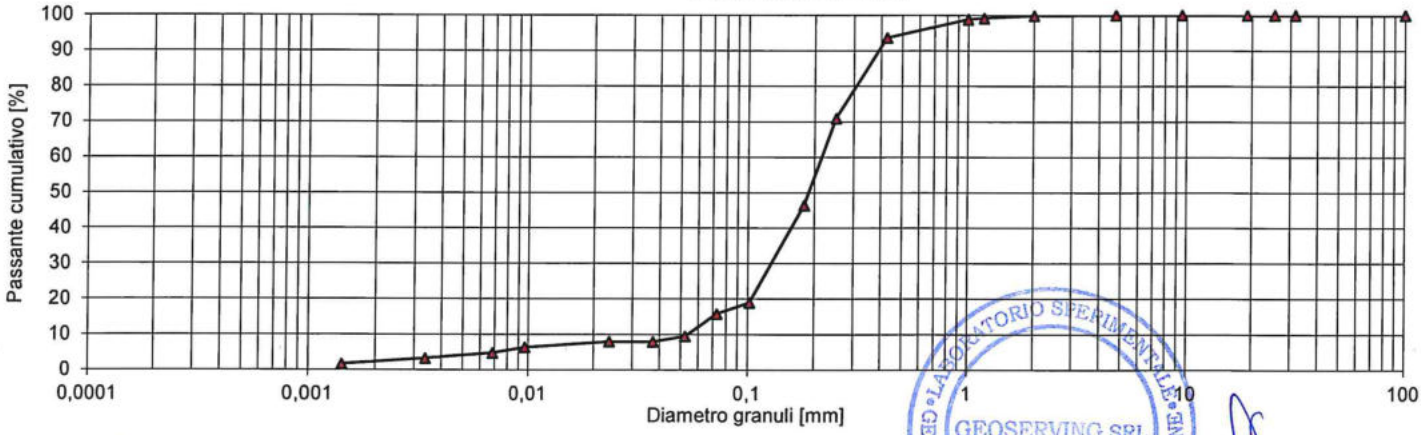
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	56,186	0,1020	19,00	18,97
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0728	15,84	15,81
1	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	14,840	0,0524	9,50	9,49
2	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	7,486	0,0372	7,92	7,91
5	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	2,994	0,0236	7,92	7,91
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0097	6,33	6,32
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0069	4,75	4,74
250	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,061	0,0034	3,17	3,16
1425	20	1,003	1,0025	2,5	3,0	0,5	15,501	0,011	0,0014	1,58	1,58

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,85 %	13,74 %	82,41 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	2,09 %	8,84 %	88,91 %	0,15 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 6 prelevato da S1 a m da p.c. 17,50÷17,95

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

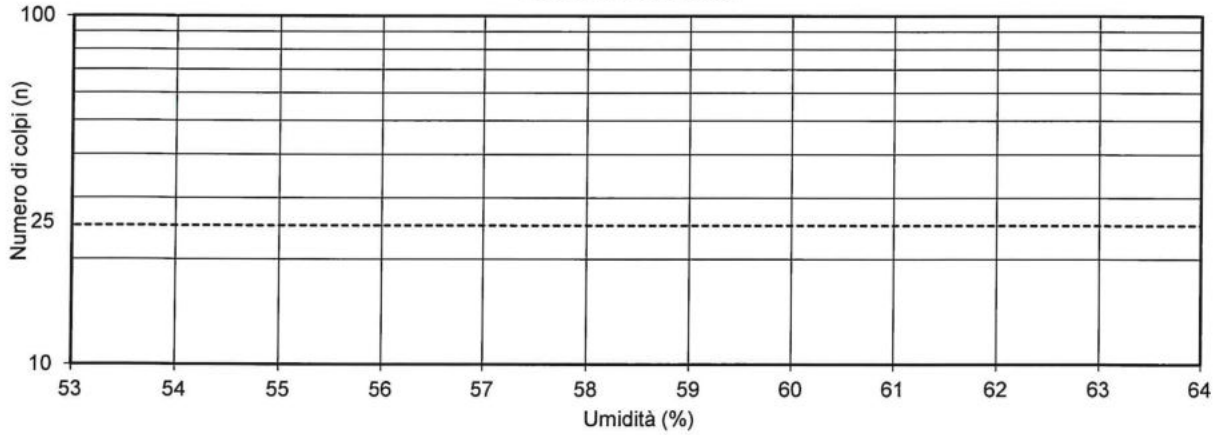
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZAZIONE GEOSERVING SRL PROVE MATERIALI

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 6 prelevato da S1 a m da p.c. 17,50÷17,95

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 7 prelevato da S1 a m da p.c. 21,00÷21,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia medio fine limoso argillosa

2) Colore: marrone grigiastro
Munsell soil color chart: 2,5 YR 5/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 23/02/2021
Note: SPT 7 prelevato da S1 a m da p.c. 21,00÷21,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,73	2,73
$\gamma_{s\ medio}$		**2,73**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,73**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA PROVE IN SITU COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT 7 prelevato da S1 a m da p.c. 21,00÷21,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 3,394

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,007	0,007	0,20	99,80

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,004	0,004	0,84	99,16	98,96
1	0,005	0,001	1,12	98,88	98,68
0,425	0,029	0,023	5,81	94,19	94,00
0,25	0,127	0,099	25,92	74,08	73,93
0,18	0,295	0,168	60,12	39,88	39,80
0,075	0,404	0,108	82,18	17,82	17,78

D_{10} = 0,026 D_{50} = 0,187 D_{60} = 0,217
D_{30} = 0,138 C_U = 8 C_C = 3

Decantazione

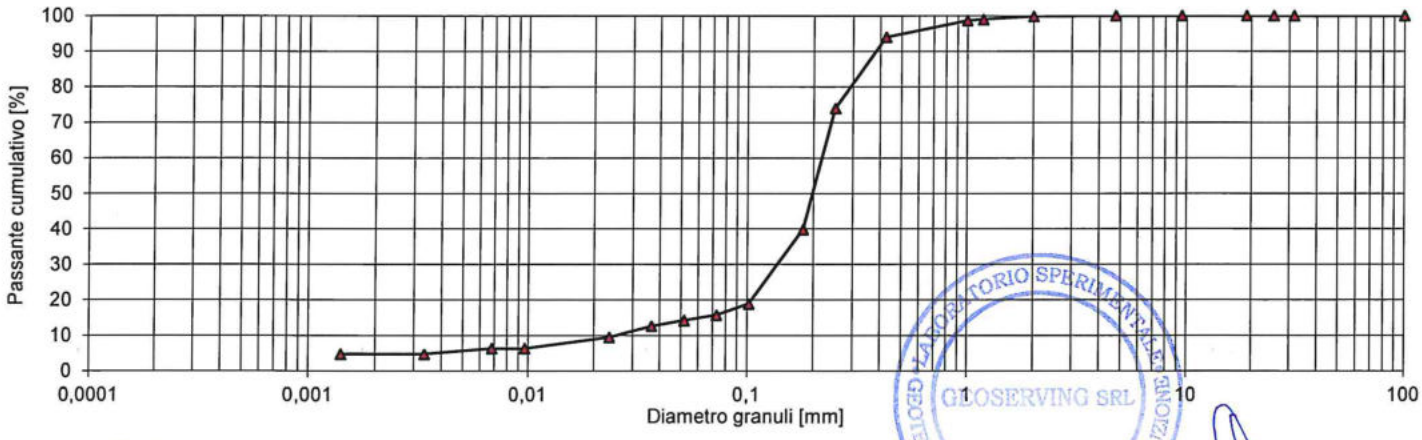
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	56,186	0,1020	18,92	18,88
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0728	15,76	15,73
1	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	14,443	0,0517	14,19	14,16
2	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	7,288	0,0367	12,61	12,59
5	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	2,968	0,0234	9,46	9,44
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0097	6,31	6,29
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0068	6,31	6,29
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0034	4,73	4,72
1423	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,011	0,0014	4,73	4,72

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	7,30 %	10,48 %	82,22 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	4,67 %	10,27 %	84,86 %	0,20 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 7 prelevato da S1 a m da p.c. 21,00÷21,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

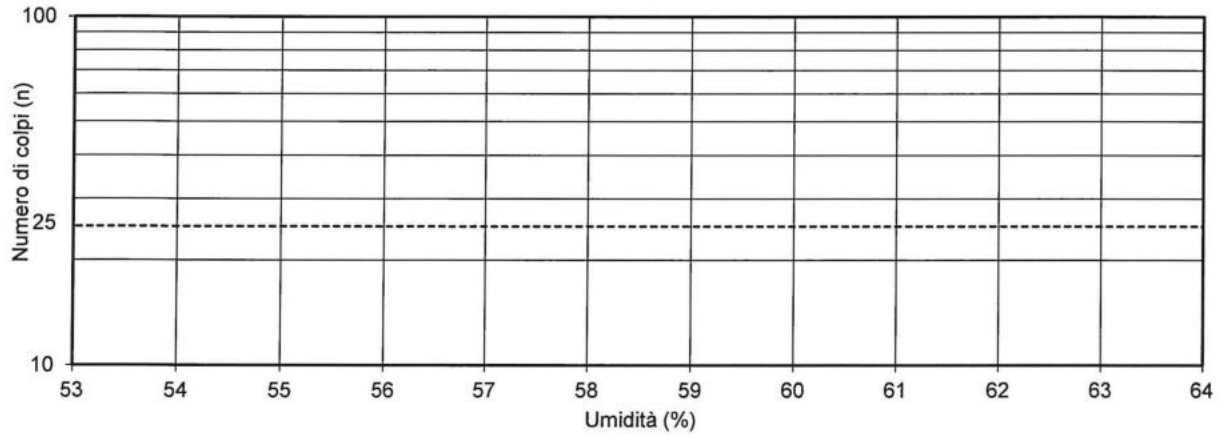
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL COSTRUZIONI

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT 7 prelevato da S1 a m da p.c. 21,00÷21,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874	Pagina 1/14	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

DATI INIZIALI		DATI INIZIO PROVA	
Massa del provino (g):	1087,52	Condizioni del campione:	Indisturbato
Altezza del provino (mm):	140,00	Pressione di cella (kPa):	950
Diametro del provino (mm):	70,00	Contropressione (kPa):	200
Sezione del provino (cm²):	38,48	Coefficiente B:	0,95
Volume del provino (cm³):	538,78	Altezza iniziale (mm):	139,100
Umidità del provino (%):	24,75	Deformazione assiale (mm):	0,900
Peso di volume (kN/m³):	19,79	Deformazione assiale (%):	0,643
Fattore raggio equivalente:	0,707	Deformazione volumetrica (cm³):	49,600
Raggio equivalente (mm):	24,745	Deformazione volumetrica (%):	9,206

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1	162,00	0,00060	9,93E-05	53	0,96	0,000	2,53E-02
2	162,00	0,00150	2,19E-04	53	0,96	0,110	3,05E-02
3	164,00	0,00600	9,68E-04	54	0,98	1,890	3,69E-02
4 *	165,00	0,02100	2,65E-03	55	1,00	2,220	4,84E-02
5	162,00	0,05400	6,61E-03	53	0,96	2,460	6,01E-02
6	160,00	0,11100	1,72E-02	52	0,95	2,550	8,22E-02
7	156,00	0,18000	2,77E-02	49	0,89	2,630	1,13E-01
8	151,00	0,28500	4,18E-02	46	0,84	3,070	2,30E-01
9	144,00	0,43500	5,68E-02	42	0,76	3,840	3,11E-01
10	124,00	1,05000	1,21E-01	31	0,56	6,850	4,03E-01
11	104,00	1,95000	2,22E-01	22	0,40	11,570	4,89E-01

* Test corrispondente al valore di Go

112-21

Firmato digitalmente da
Andrea Carbone

O = GEOTEST di Carbone Andrea e C. s.a.s.
SerialNumber = TINIT-CRBNDR88S03F104P
e-mail = laboratorio@geotest.it
C = IT
Data e ora della firma: 11/03/2021 16:30:09

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 2/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

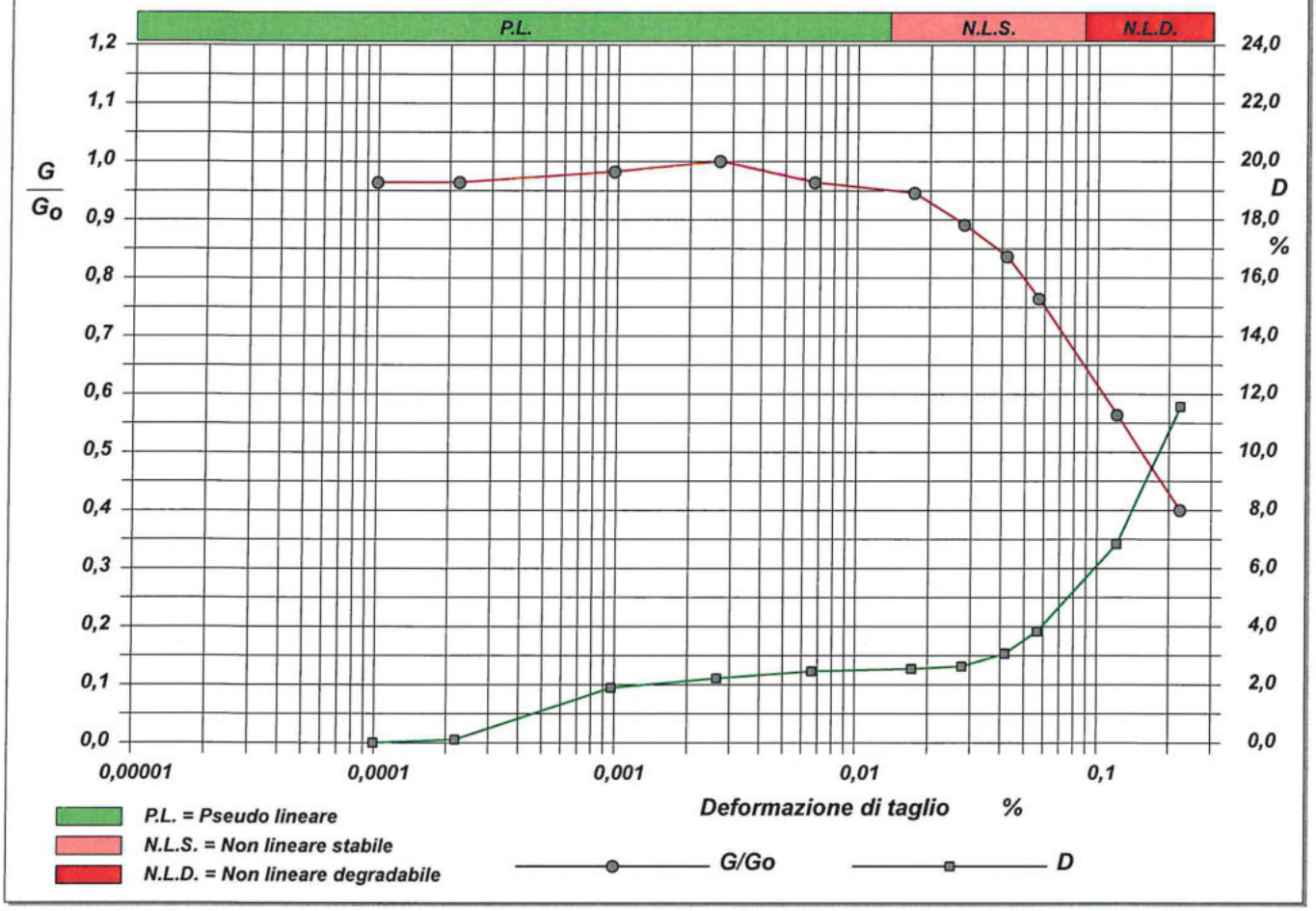
RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

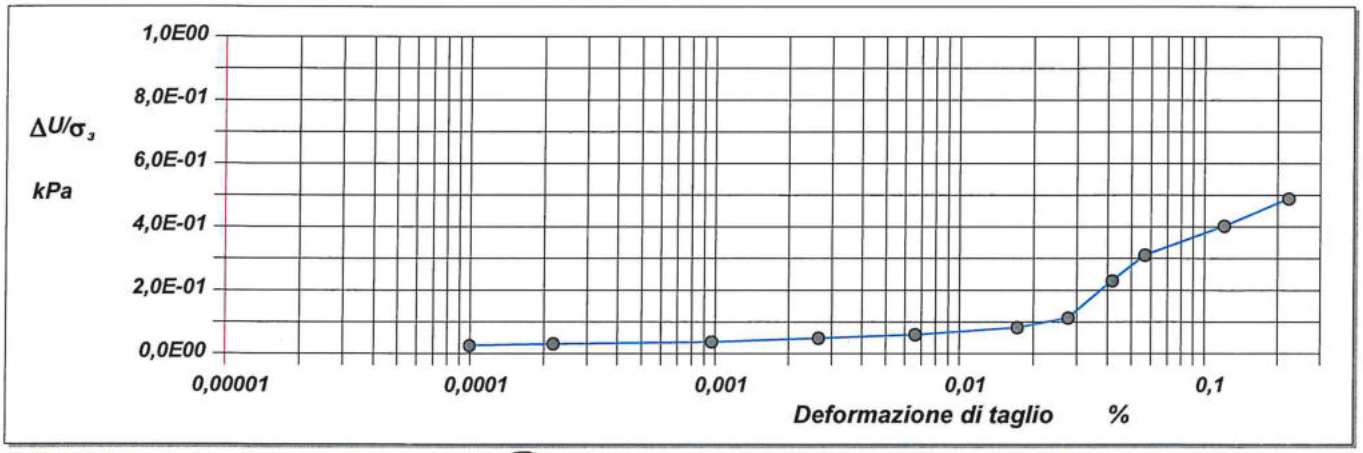
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Legge costitutiva del terreno





112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoS t
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 3/14	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21	Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

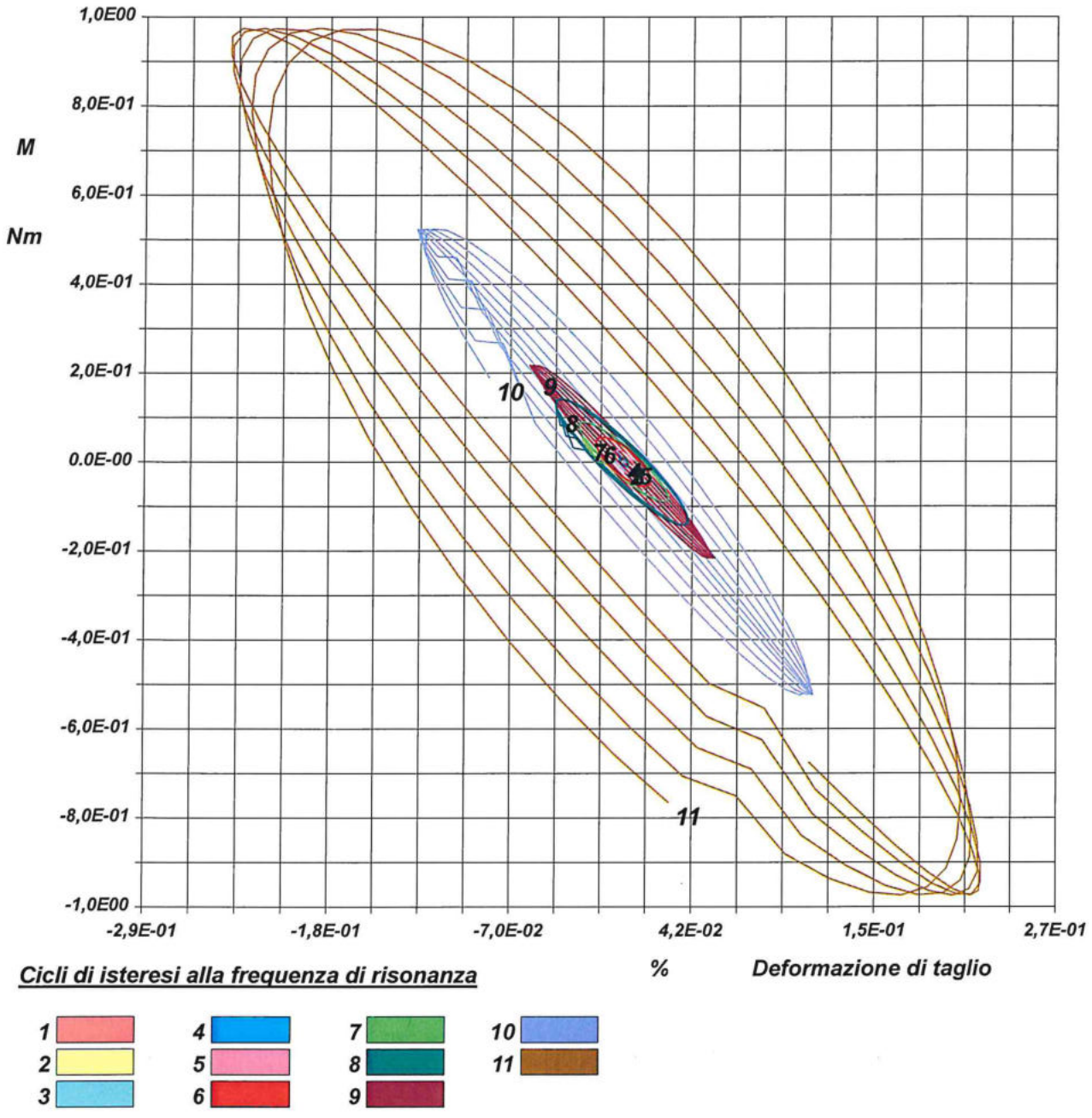
RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1	4	7	10
2	5	8	11
3	6	9	

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874	Pagina 4/14	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

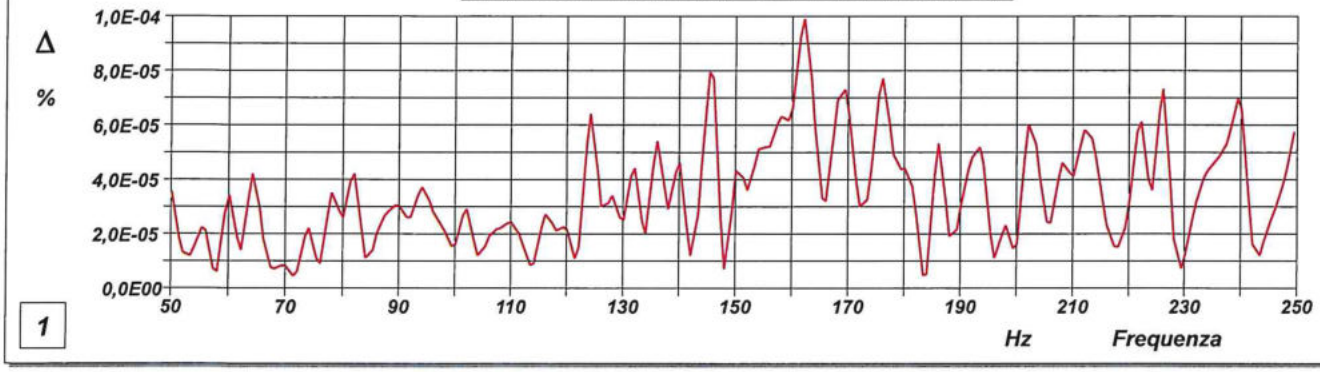


Diagramma Tempo - Momento torcente

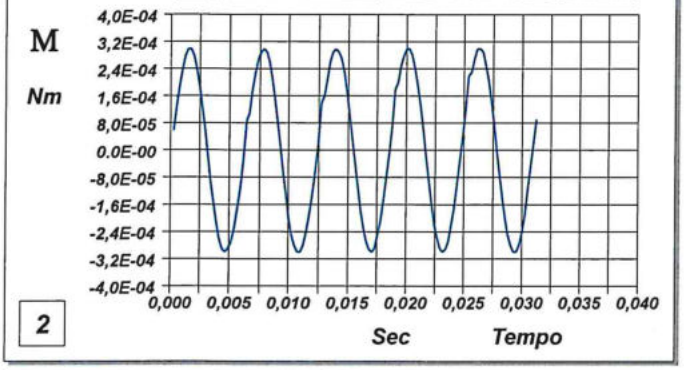


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

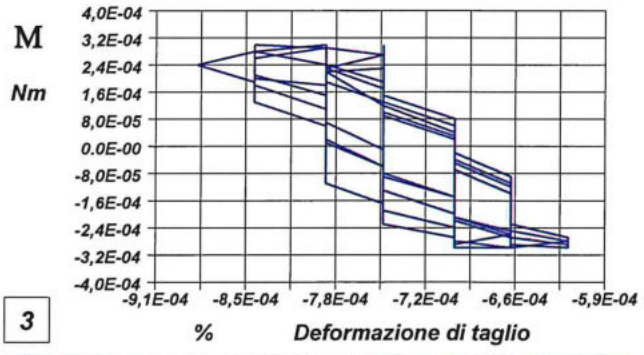
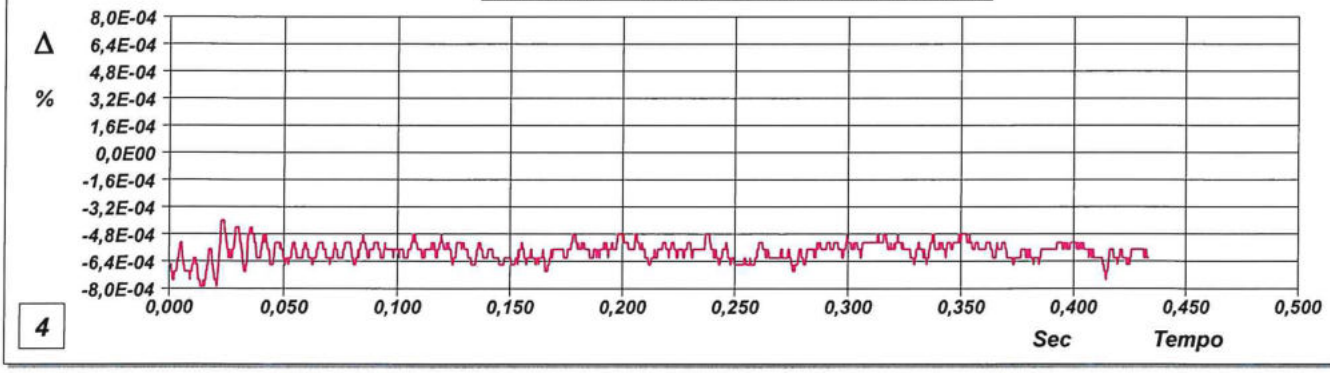


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. Mario Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 5/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

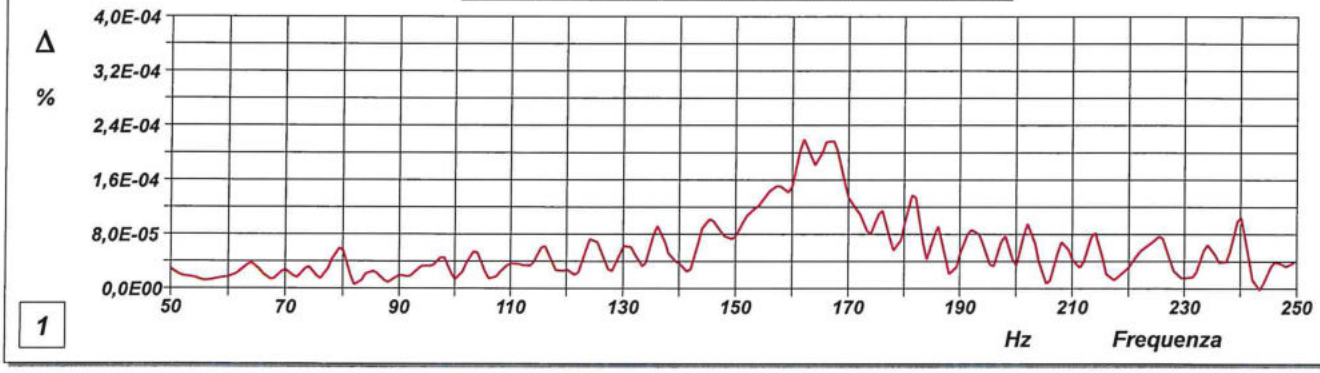


Diagramma Tempo - Momento torcente

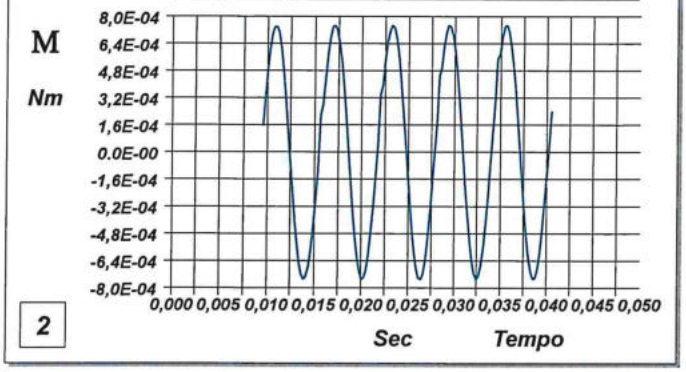


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

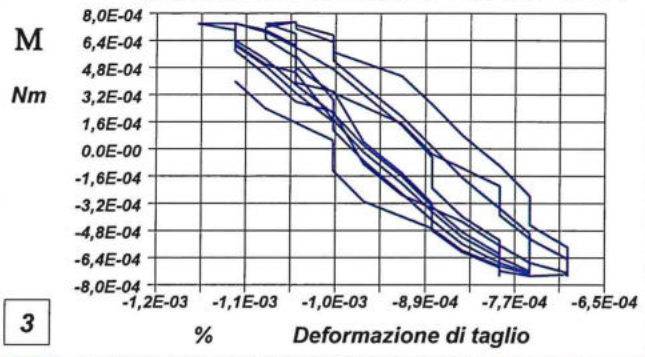
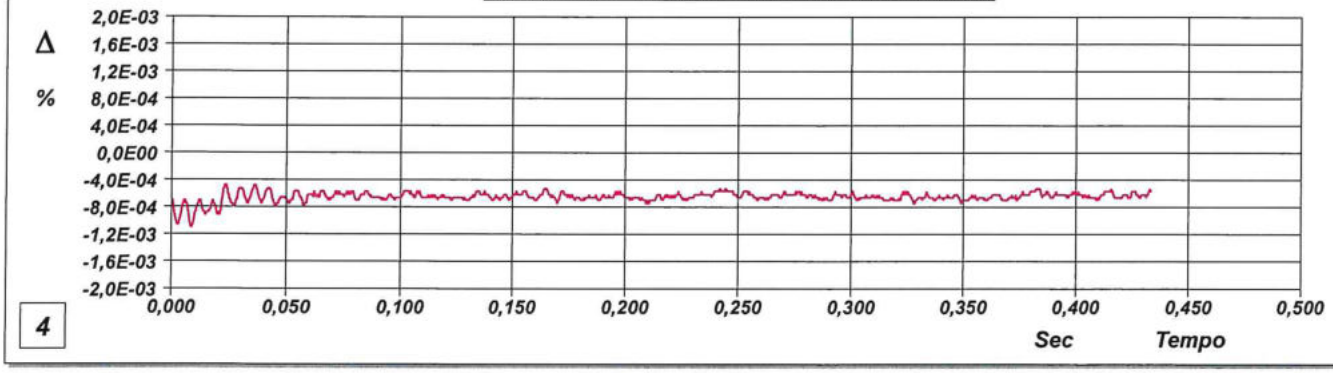


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 6/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

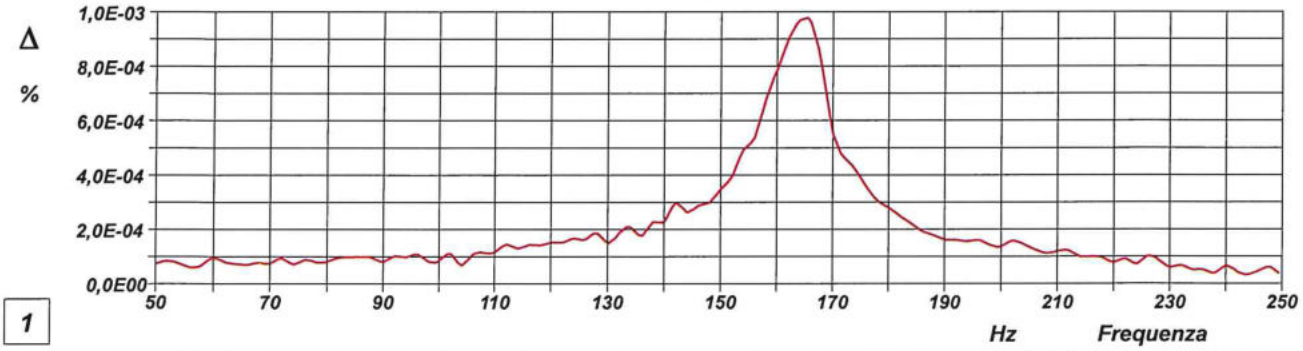


Diagramma Tempo - Momento torcente

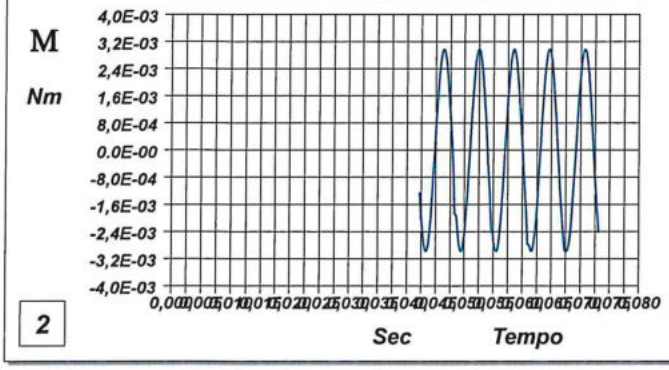


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

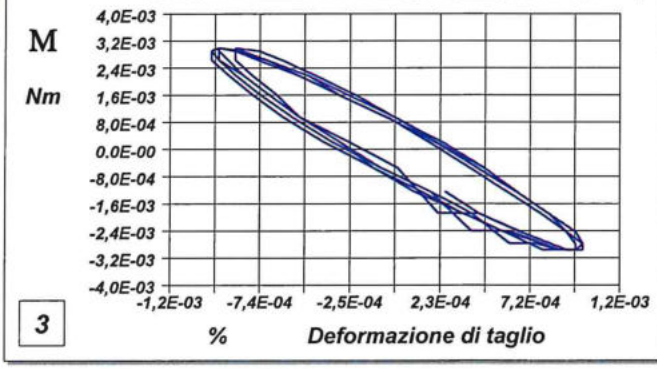
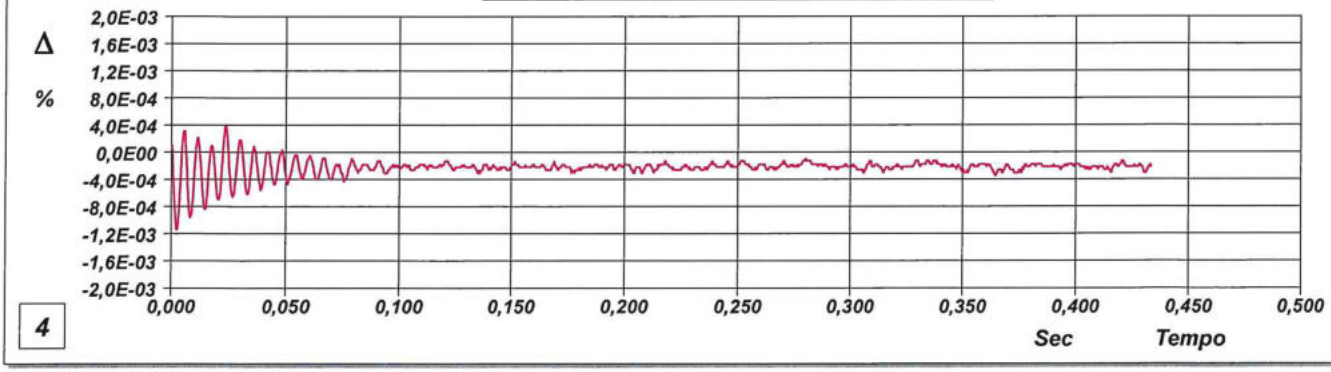


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 7/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

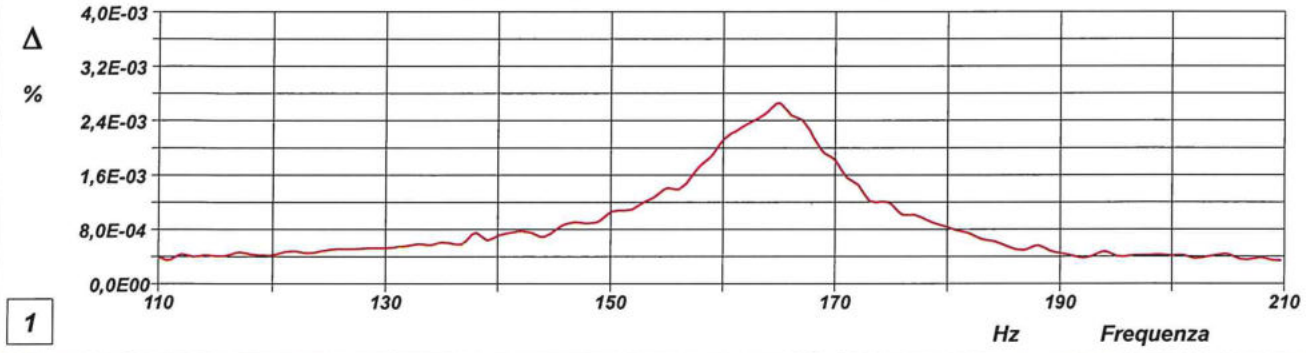


Diagramma Tempo - Momento torcente

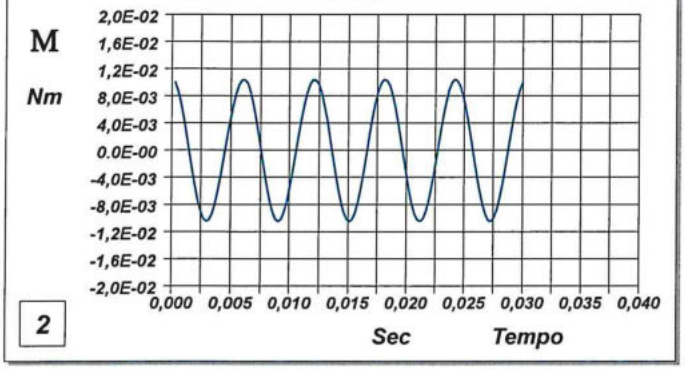


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

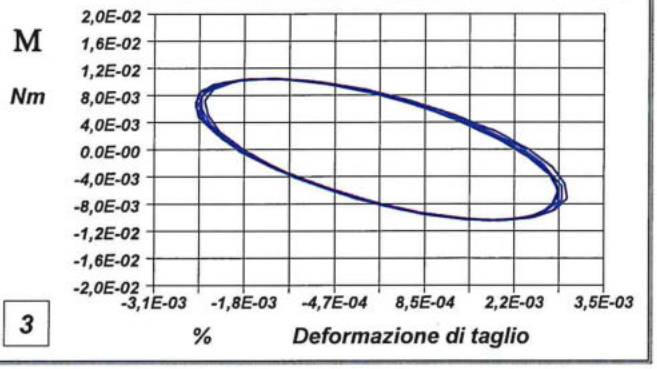
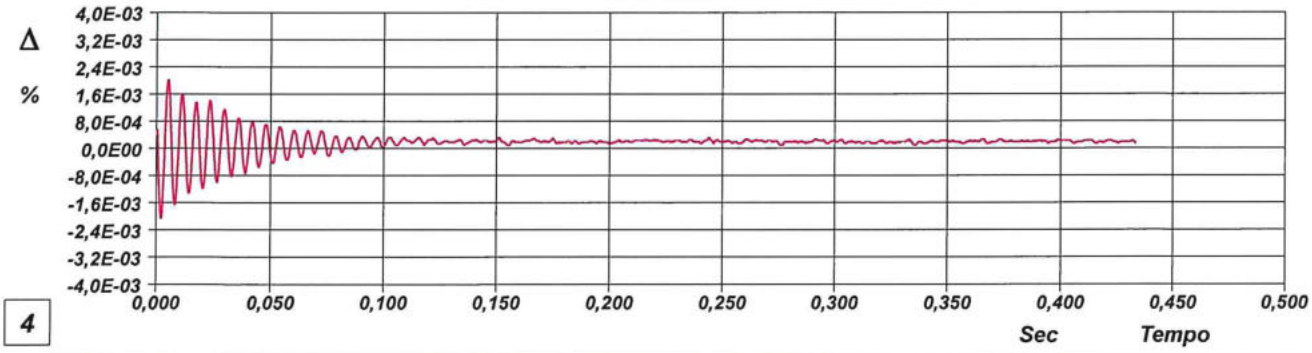


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 8/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

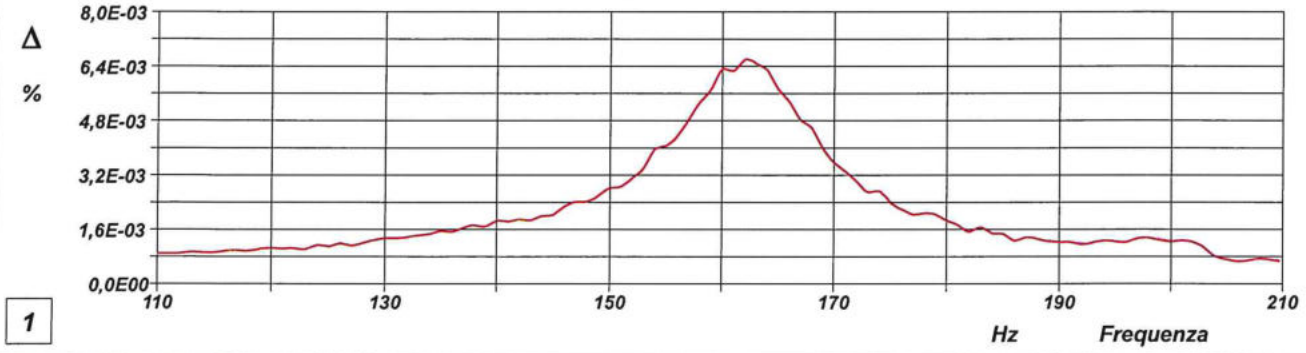


Diagramma Tempo - Momento torcente

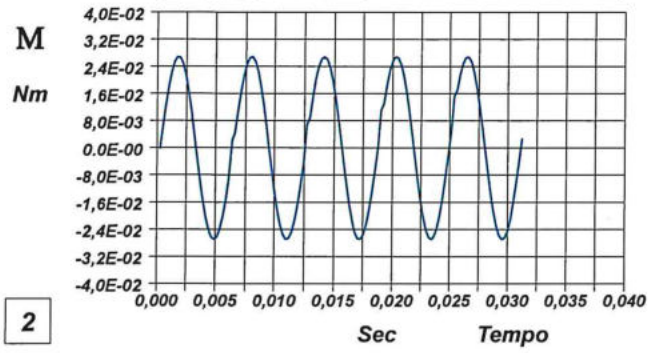


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

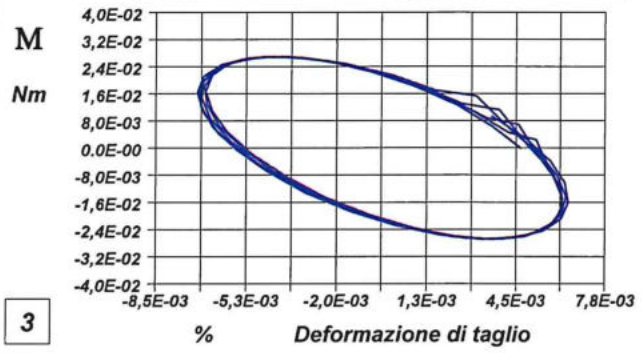
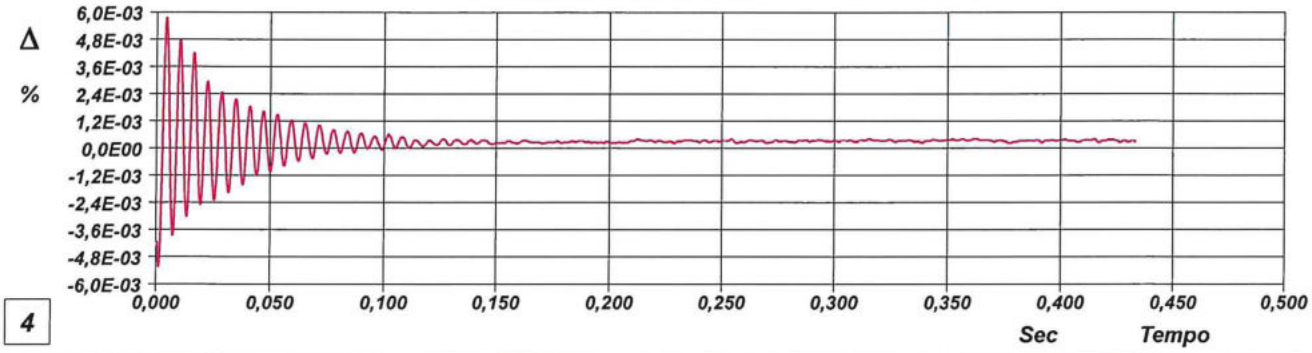


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 9/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

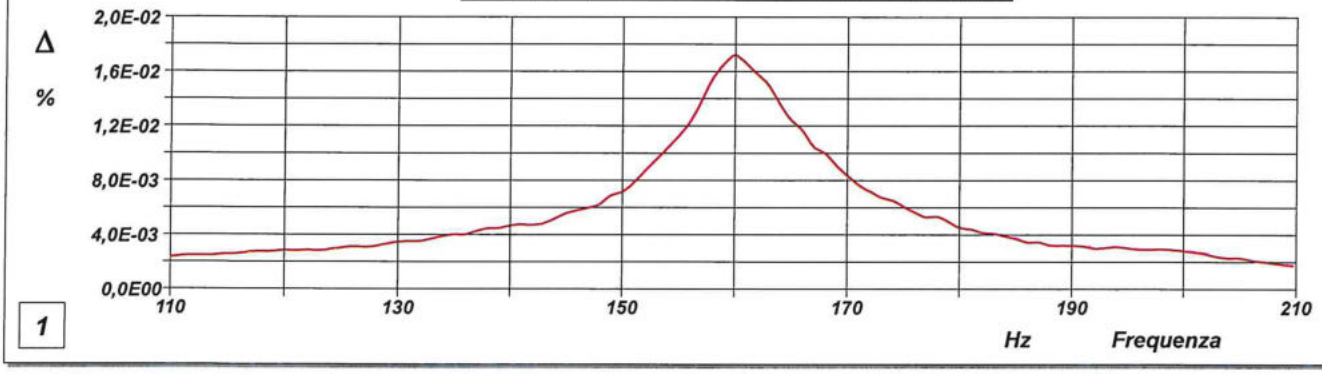


Diagramma Tempo - Momento torcente

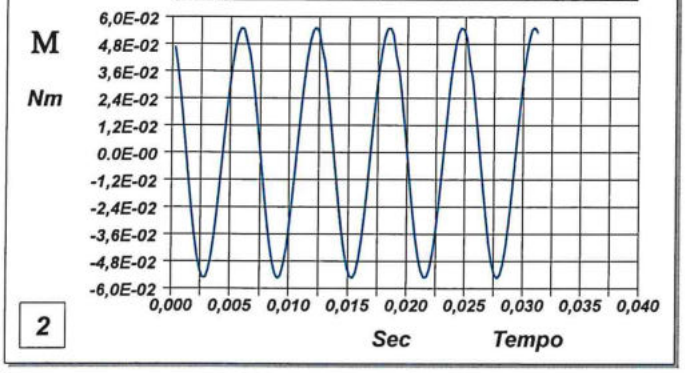


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

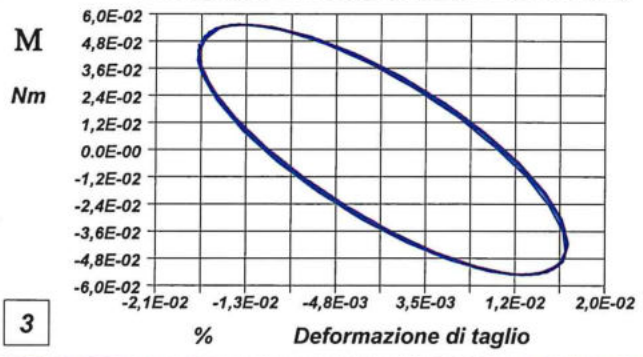
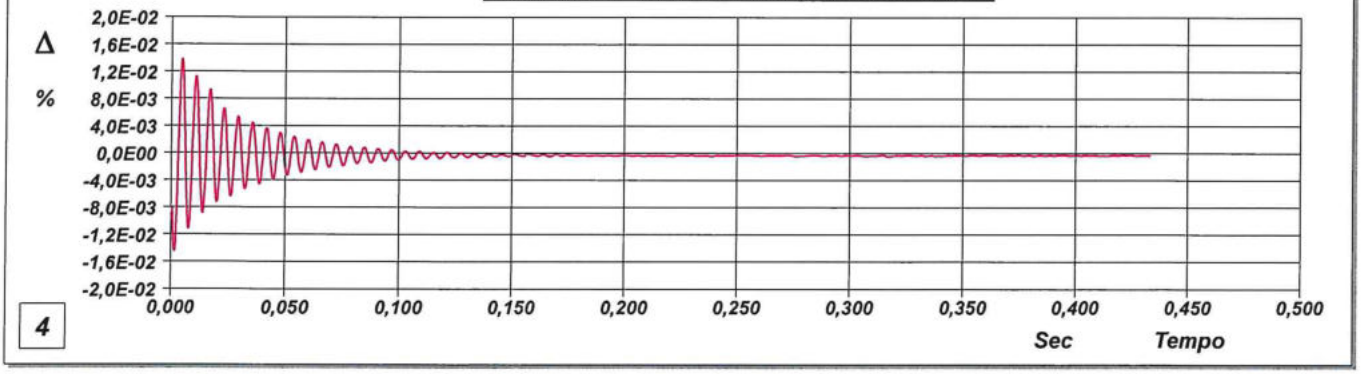


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. Mario Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 10/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

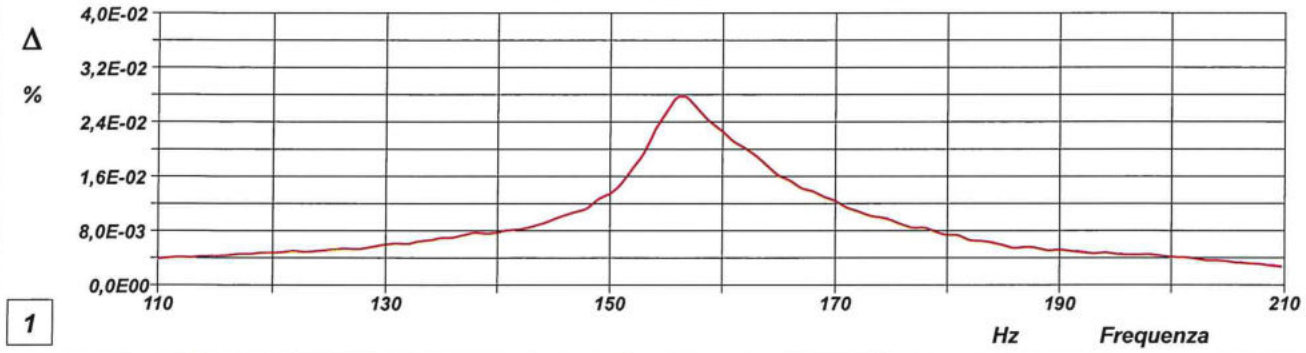


Diagramma Tempo - Momento torcente

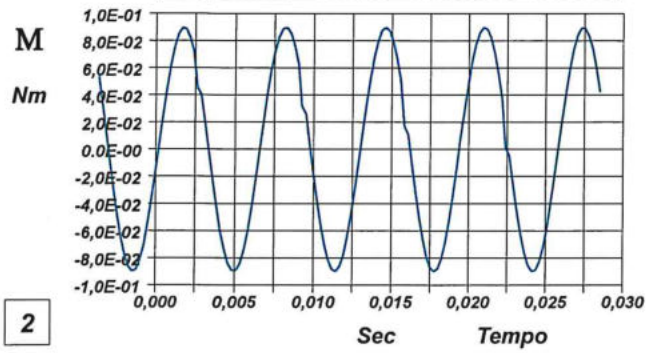


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

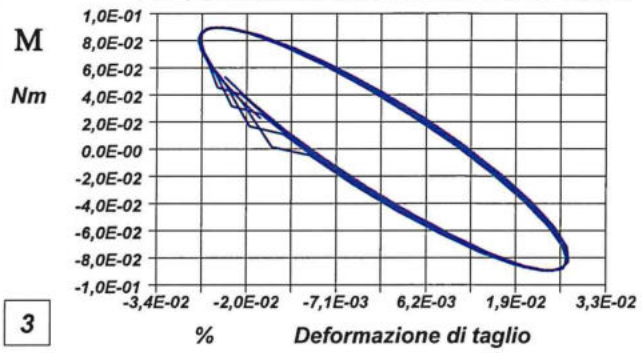
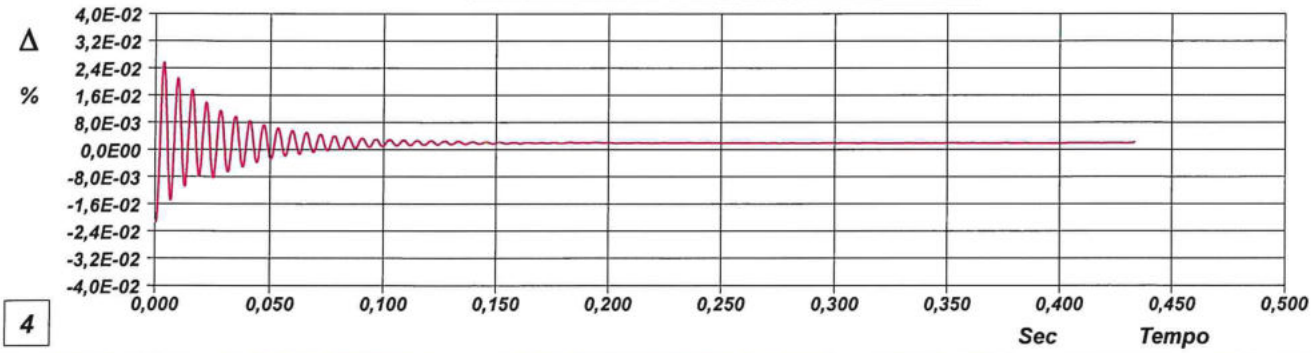


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 11/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

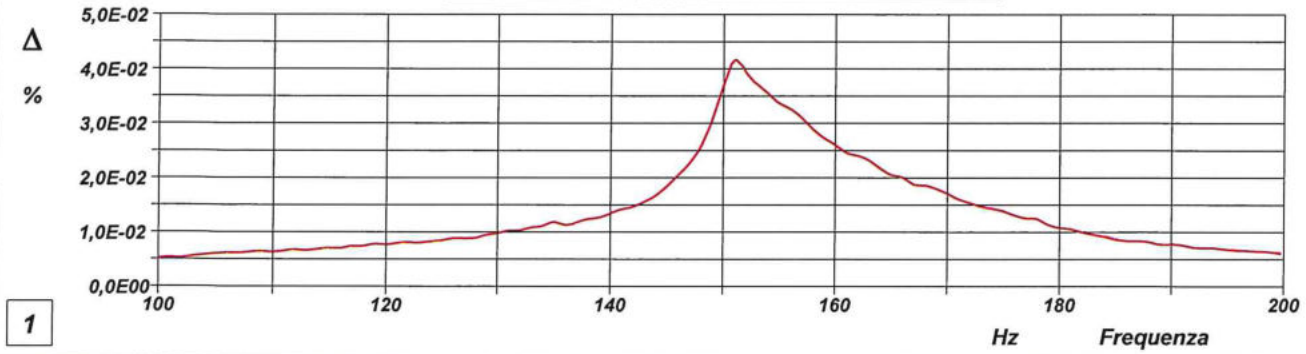


Diagramma Tempo - Momento torcente

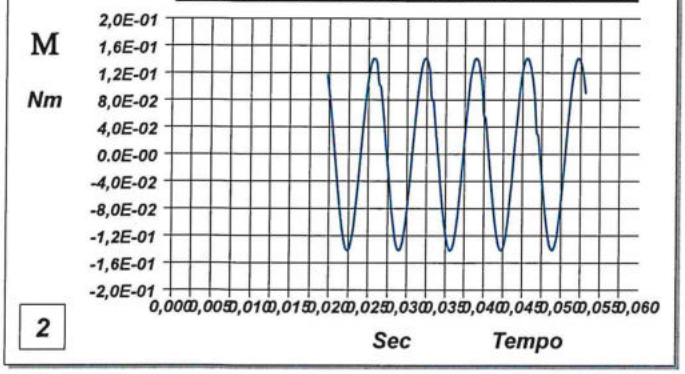


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

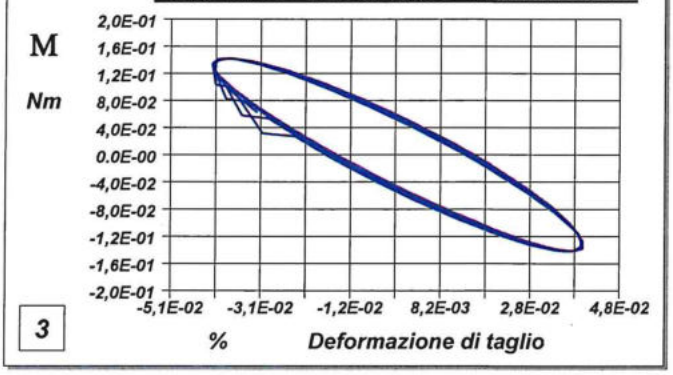
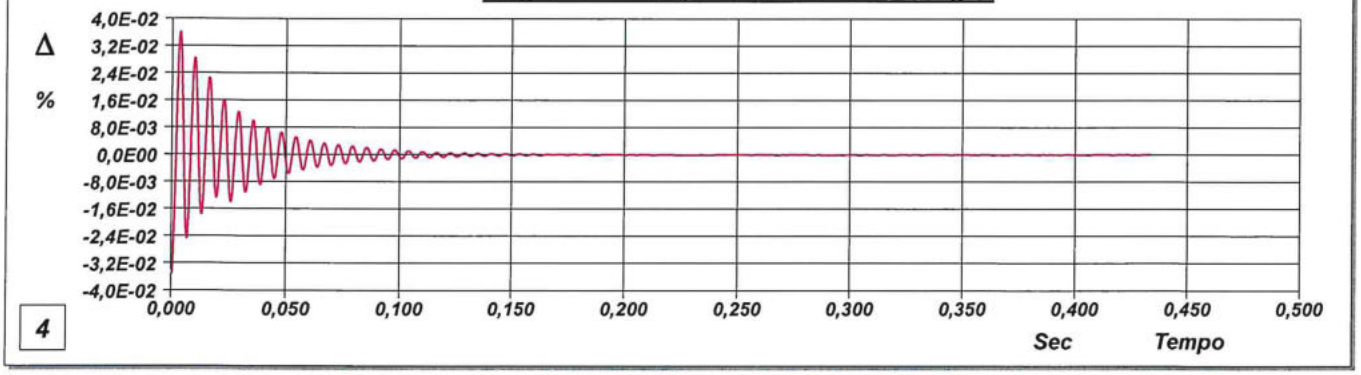


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 12/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

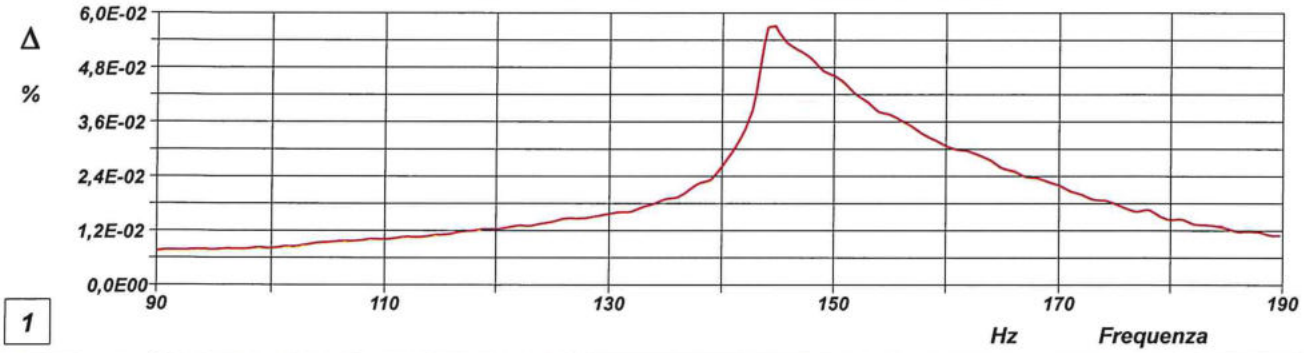


Diagramma Tempo - Momento torcente

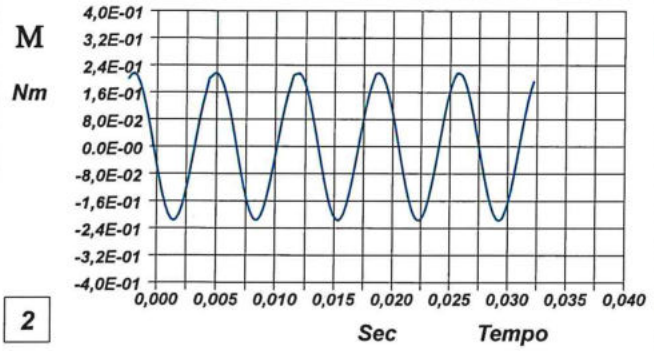


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

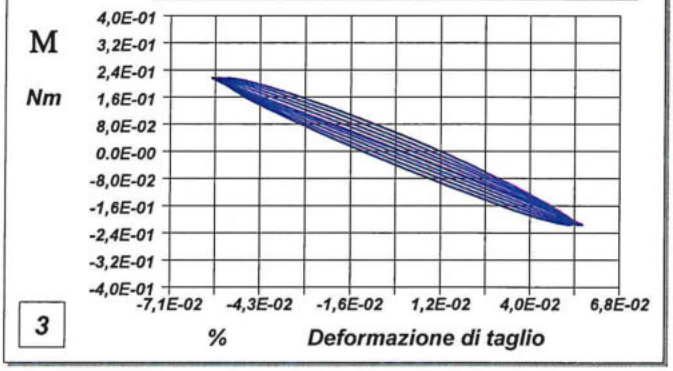
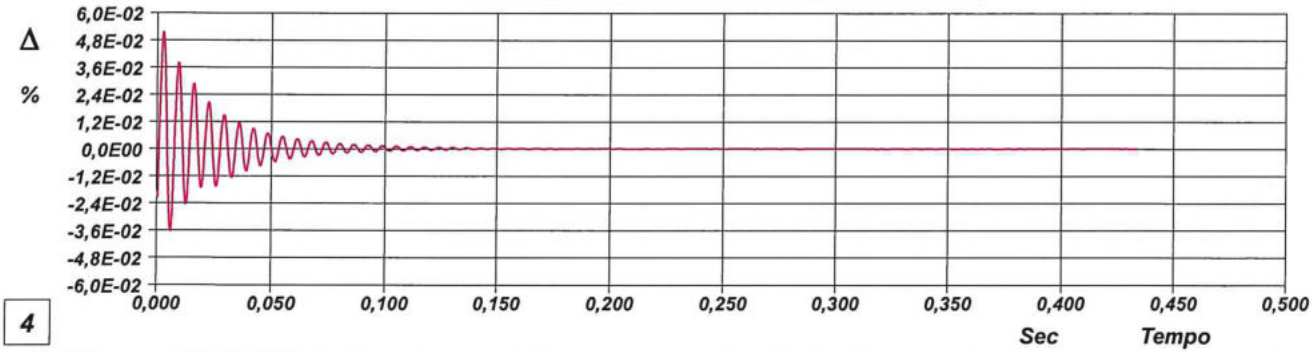


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 13/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

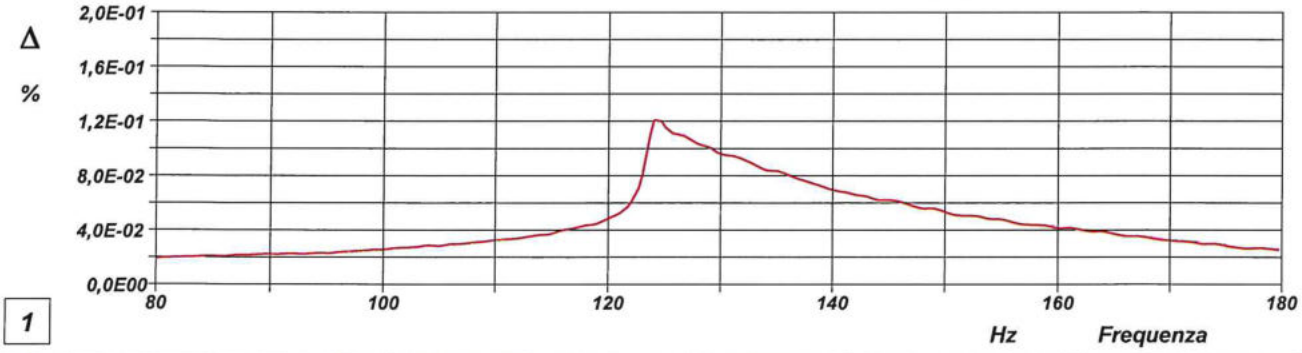


Diagramma Tempo - Momento torcente

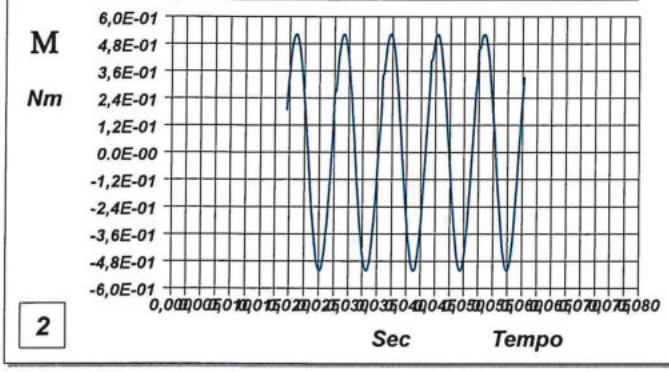


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

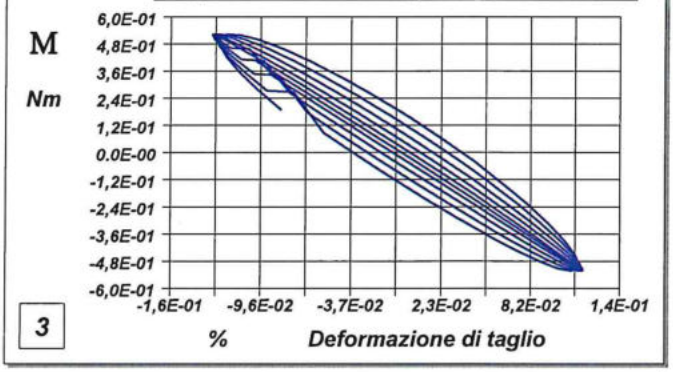
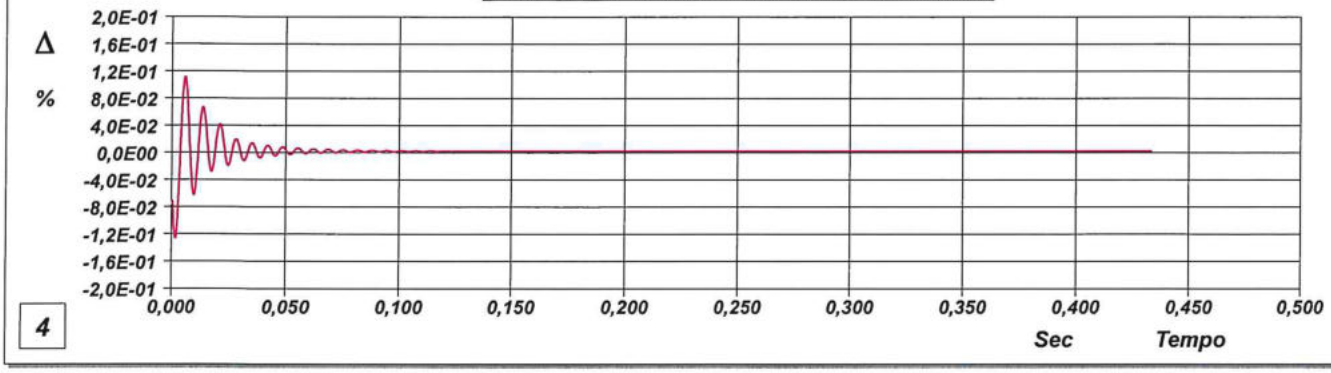


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00874 Pagina 14/14		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 051 del 16/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA – PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C.I.3 PROFONDITA': m 37.50-38.0

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 11

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

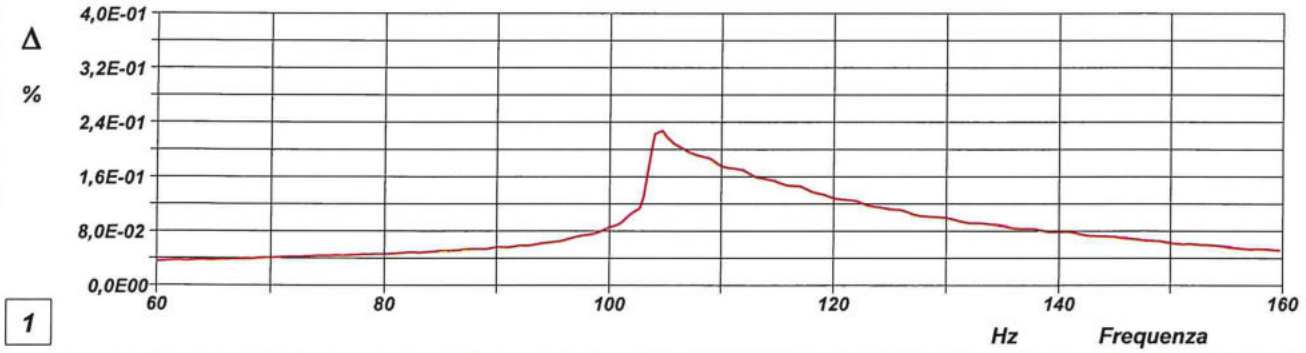


Diagramma Tempo - Momento torcente

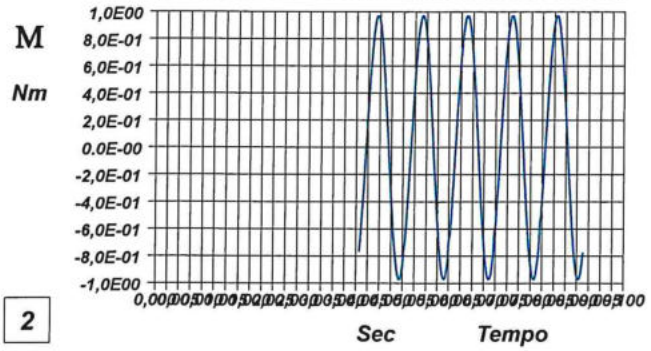


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

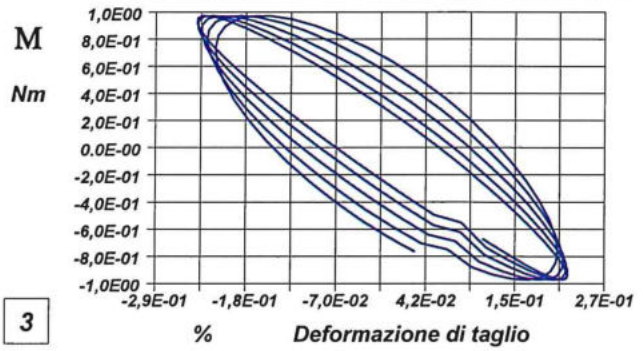
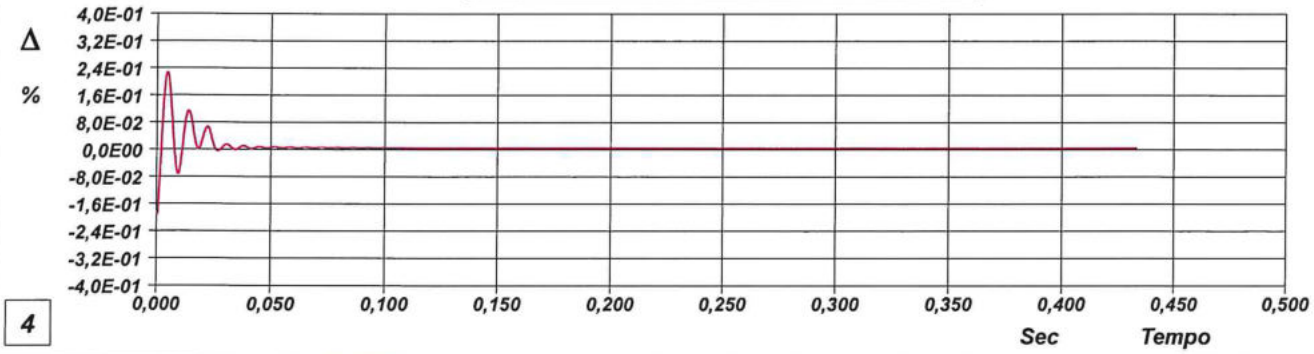


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

112-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Tony

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Allegato 2

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S4

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.I.3	C.I.4	C.I.5	C.R.1	C.R.2	SPT 1
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	10,00-10,50	17,00-17,35	24,00-24,50	36,00-36,50	5,00-5,50	30,00-30,30	38,00-38,30	3,00-3,45
Sigla id.int.			*B542 T1*	*B542 T2*	*B542 T3*	*B542 T4*	*B542 T5*	*B542 T6*	*B542 T7*	*B542 T8*
DETERMINAZIONI		u.m.								
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	1,85	1,89	1,90	1,99	1,70	-	-	-
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,67	2,60	2,67	2,56	2,65	2,65	2,63	2,67
UMIDITA'	w	%	35,30	31,00	31,60	22,40	20,20	-	-	-
LIMITE LIQUIDO	LL	%	66	43	38	24	N.D.	32	N.D.	N.D.
INDICE PLASTICO	IP	%	31	15	6	N.P.	N.D.	13	N.D.	N.D.
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	61,00	42,90	45,70	15,20	11,30	27,39	9,40	7,81
	Limo	%	35,60	53,80	52,60	43,40	19,10	62,01	20,29	32,31
	Sabbia	%	3,40	3,30	1,40	41,40	66,20	10,58	70,31	54,43
	Ghiaia	%	0,00	0,00	0,30	0,00	3,40	0,02	0,00	5,45
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 7-5	A7-6	A4	A4	A2-4	A6	A2-4	A2-4
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa	4106	1636			-			
	E (25÷50)	KPa	2737/5657	1858/8955		5889	-			
	E (50÷100)	KPa	3182/7956	2554/13649		5583/41993	-			
	E (100÷200)	KPa	4428/8894	4206/14642		8510/30661	-			
	E (200÷400)	KPa	7833	7632		16440	-			
	E (400÷800)	KPa	12087	11043		23629	-			
	E (800÷1600)	KPa	20782	19355		37508	-			
	E (1600÷3200)	KPa	38337	33467		58095	-			
TRIASSIALE UU	Cu	KPa		48	108					
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°			26					
	c'	KPa			1					
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°	22		-	31	37			
	c'	KPa	20		-	0	0			

* Cv e k alle pg seguenti

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			S4	S4	S4	S4
CAMPIONE			SPT 2	SPT 3	SPT 4	SPT 5
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	6,00-6,45	9,00-9,45	12,00-12,45	17,35-17,80
Sigla id.int.			*B542 T9*	*B542 T10*	*B542 T11*	*B542 T12*
DETERMINAZIONI		u.m.				
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	-	-	-	-
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,66	2,64	2,69	2,66
UMIDITA'	w	%	-	-	-	-
LIMITE LIQUIDO	LL	%	26	32	62	35
INDICE PLASTICO	IP	%	8	10	39	17
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	18,52	14,98	42,24	21,80
	Limo	%	30,31	31,75	41,61	67,57
	Sabbia	%	51,17	53,27	16,15	10,62
	Ghiaia	%	0,00	0,00	0,00	0,02
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A4	A4	A8	A6
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa				
	E (25÷50)	KPa				
	E (50÷100)	KPa				
	E (100÷200)	KPa				
	E (200÷400)	KPa				
	E (400÷800)	KPa				
	E (800÷1600)	KPa				
	E (1600÷3200)	KPa				
COMPRESSIONE ELL	ELL	KPa				
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°				
	c'	KPa				
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°				
	c'	KPa				

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO:	S4	CAMPIONE: B542-T1	PROFONDITA': m 10.00-10.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	35,3	%
Peso di volume	18,1	kN/m³
Peso di volume secco	13,4	kN/m³
Peso di volume saturo	18,2	kN/m³
Peso specifico	2,67	
Indice dei vuoti	0,954	
Porosità	48,8	%
Grado di saturazione	98,8	%
Limite di liquidità	66,0	%
Limite di plasticità	34,7	%
Indice di plasticità	31,3	%
Indice di consistenza	0,98	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14	A7-5 I.G. = 20	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	3,4	%
Limo	35,6	%
Argilla	61,0	%
D 10		mm
D 50	0,002022	mm
D 60	0,004671	mm
D 90	0,036335	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,8	%
Passante set. 230	95,5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c'	20,1	kPa	ϕ'	21,8	°
c' Res		kPa	ϕ' Res		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	4106	---	---
25,0 ÷ 50,0	2737	---	---
50,0 ÷ 100,0	3182	0,000244	7,53E-09
100,0 ÷ 200,0	4428	0,000191	4,24E-09
25,0 ÷ 50,0	5657	---	---
50,0 ÷ 100,0	7956	---	---
100,0 ÷ 200,0	8894	---	---
200,0 ÷ 400,0	7833	0,000161	2,01E-09
400,0 ÷ 800,0	12087	0,000136	1,11E-09
800,0 ÷ 1600,0	20782	---	---
1600,0 ÷ 3200,0	38337	---	---

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO:	S4	CAMPIONE: B542-T2	PROFONDITA': m 17.00-17.35

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	31,0	%
Peso di volume	18,5	kN/m³
Peso di volume secco	14,1	kN/m³
Peso di volume saturo	18,5	kN/m³
Peso specifico	2,60	
Indice dei vuoti	0,808	
Porosità	44,7	%
Grado di saturazione	99,7	%
Limite di liquidità	43,4	%
Limite di plasticità	28,3	%
Indice di plasticità	15,1	%
Indice di consistenza	0,82	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14	A7-6 I.G. = 11	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	3,3	%
Limo	53,8	%
Argilla	42,9	%
D 10		mm
D 50	0,007331	mm
D 60	0,012243	mm
D 90	0,054739	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	100,0	%
Passante set. 230	93,0	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d		kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}		kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}		kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	48	kPa	ϕ_u 0,0	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	1636	- - -	- - -
25,0 ÷ 50,0	1858	- - -	- - -
50,0 ÷ 100,0	2554	0,001144	4,39E-08
100,0 ÷ 200,0	4206	0,001727	4,03E-08
25,0 ÷ 50,0	8955	- - -	- - -
50,0 ÷ 100,0	13649	- - -	- - -
100,0 ÷ 200,0	14642	- - -	- - -
200,0 ÷ 400,0	7632	0,001451	1,86E-08
400,0 ÷ 800,0	11043	0,001571	1,39E-08
800,0 ÷ 1600,0	19355	- - -	- - -
1600,0 ÷ 3200,0	33467	- - -	- - -

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T4	PROFONDITA': m	36.00-36.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,4	%
Peso di volume	19,5	kN/m³
Peso di volume secco	16,0	kN/m³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m³
Peso specifico	2,56	
Indice dei vuoti	0,573	
Porosità	36,4	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	23,6	%
Limite di plasticità	Non plastico	
Indice di plasticità		
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14	A4 I.G. = 4	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	41,4	%
Limo	43,4	%
Argilla	15,2	%
D 10		mm
D 50	0,056227	mm
D 60	0,077810	mm
D 90	0,161372	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,8	%
Passante set. 230	53,6	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta				
c'	0,0 kPa	ϕ'	31,0	°
c' Res	kPa	ϕ' Res		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	5889	---	---
50,0 ÷ 100,0	5583	---	---
100,0 ÷ 200,0	8510	---	---
50,0 ÷ 100,0	41993	---	---
100,0 ÷ 200,0	30661	---	---
200,0 ÷ 400,0	16440	Non calc.	---
400,0 ÷ 800,0	23629	Non calc.	---
800,0 ÷ 1600,0	37508	Non calc.	---
1600,0 ÷ 3200,0	58095	---	---

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR0094/21
DATA DI EMISSIONE:	29-mar-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	105
ALLEGATI:	-
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. camponatore Shelby; C.R. carotiere semplice
- DATA RICEVIMENTO:	12 febbraio 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B 542

T1	C.I.1 prelevato da S4 a m da p.c. 10,00÷10,50
T2	C.I.2 prelevato da S4 a m da p.c. 17,00÷17,35
T3	C.I.3 prelevato da S4 a m da p.c. 24,00÷24,50
T4	C.I.4 prelevato da S4 a m da p.c. 36,00÷36,50
T5	C.I.5 prelevato da S4 a m da p.c. 5,00÷5,50
T6	C.R.1 prelevato da S4 a m da p.c. 30,00÷30,30
T7	C.R.2 prelevato da S4 a m da p.c. 38,00÷38,30
T8	SPT 1 prelevato da S4 a m da p.c. 3,00÷3,45
T9	SPT 2 prelevato da S4 a m da p.c. 6,00÷6,45
T10	SPT 3 prelevato da S4 a m da p.c. 9,00÷9,45
T11	SPT 4 prelevato da S4 a m da p.c. 12,00÷12,45
T12	SPT 5 prelevato da S4 a m da p.c. 17,35÷17,80

PROVE RICHIESTE: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; compressione triassiale CIU ed UU; compressione edometrica (IL).

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B 542 del 12 febbraio 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S4 a m da p.c. 10,00÷10,50

Data prelievo: 15/01/21
Data prova: 17/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: marrone scuro
Munsell soil color chart: 10 YR 3/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): consistente

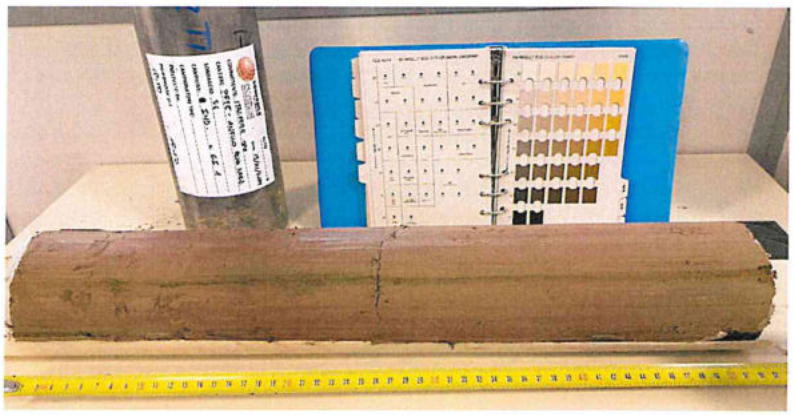
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



alto basso

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto Consolidato Drenato; compressione Triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 3/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	95,5	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	66,0	%
Limite di plasticità	34,7	%
Indice di plasticità	31,3	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 20

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 4/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	18/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.	
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord	
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T1	PROFONDITA': m 10.00-10.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 35,3 %

Struttura del materiale:

- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 5/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T1	PROFONDITA': m	10.00-10.50

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 = 18,1 kN/m³

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 6/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	18/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.	
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord	
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T1	PROFONDITA': m 10.00-10.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,67

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,67

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,2 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

GEOSERVING SRL • LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**TR94/21**	Pagina 7/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi: 19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

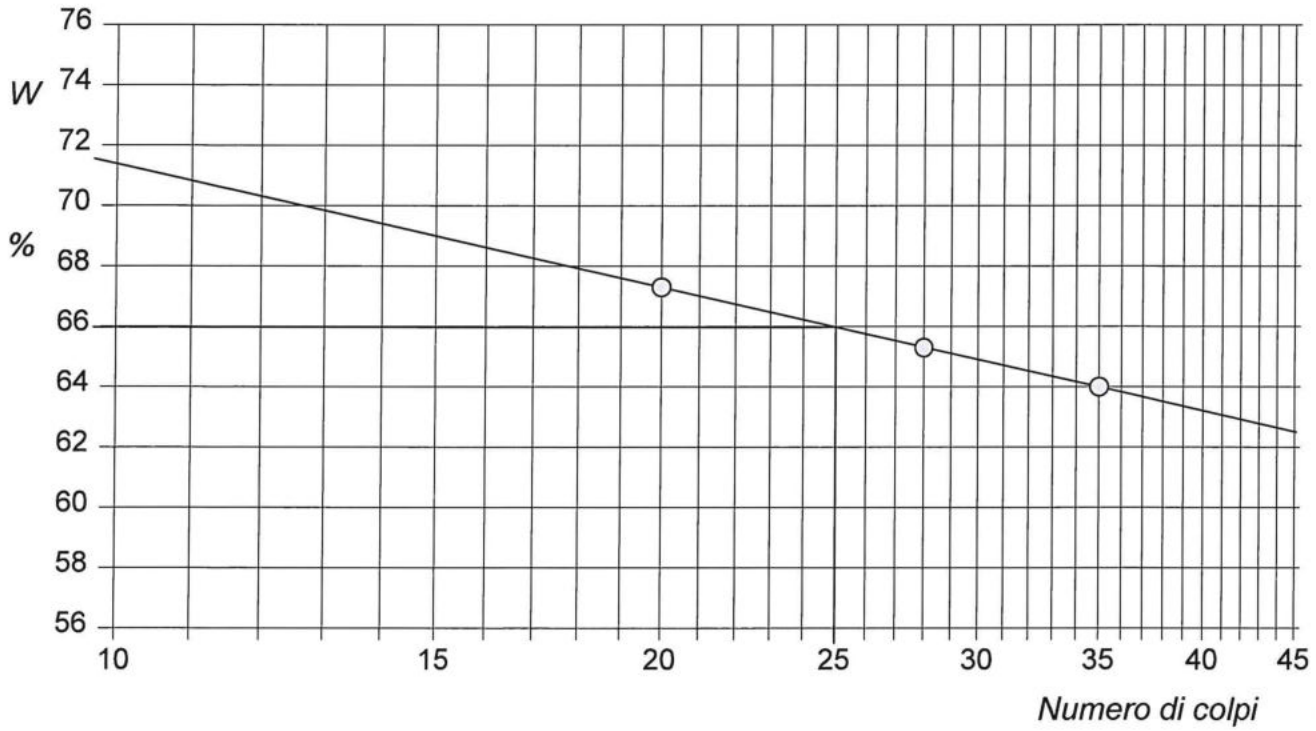
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	66,0	%
Limite di plasticità	34,7	%
Indice di plasticità	31,3	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	20	28	35		
Umidità (%)	67,3	65,3	64,0		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	34,0	35,3
Umidità media	34,7	

Determinazione del Limite di liquidità



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 8/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

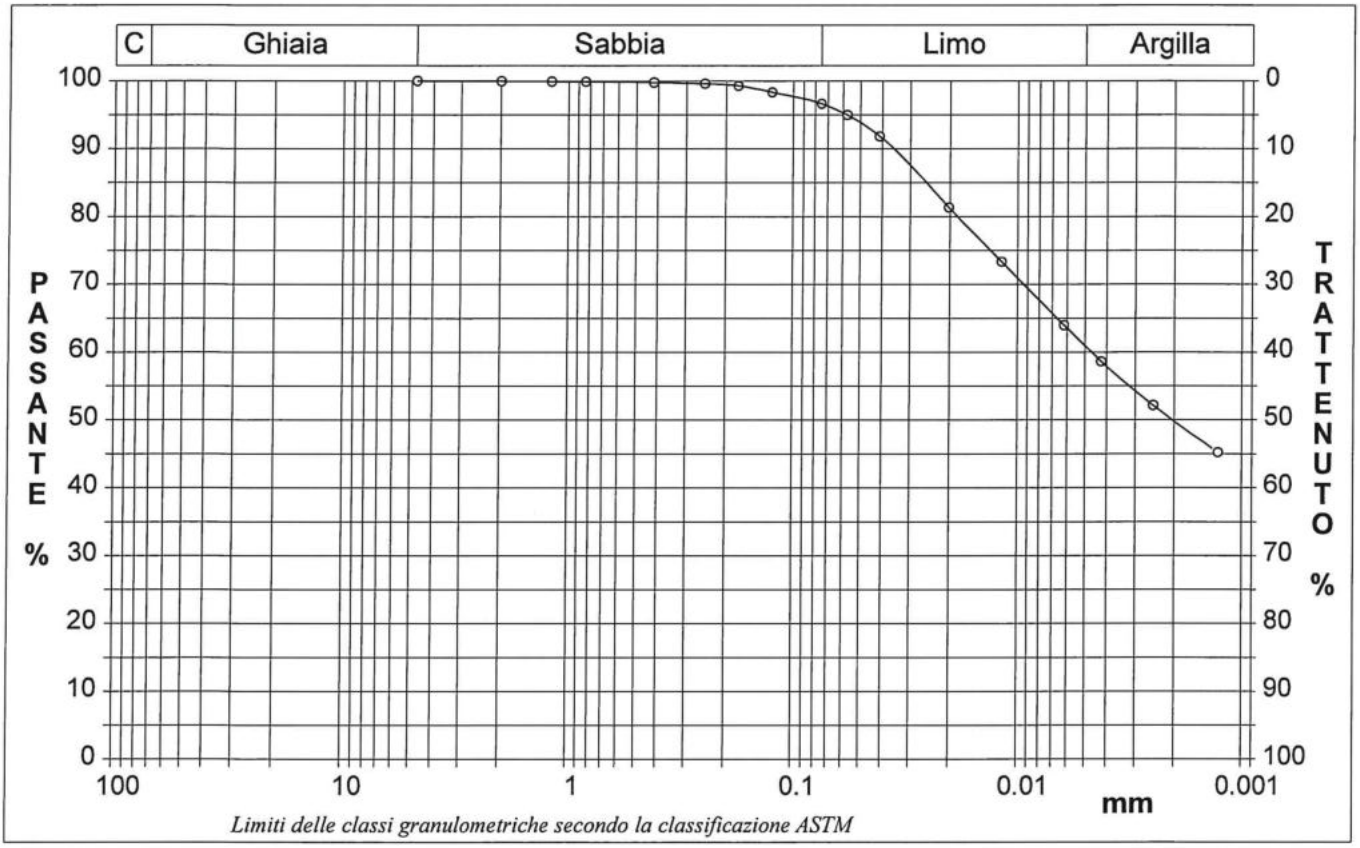
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	3,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D_{30}	--- mm
Limo	35,6 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	95,5 %	D_{50}	0,00202 mm
Argilla	61,0 %			D_{60}	0,00467 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,03633 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	99,59	0,0412	91,85	0,0025	52,16		
2,0000	99,95	0,1770	99,28	0,0202	81,37	0,0013	45,24		
1,1900	99,91	0,1250	98,33	0,0118	73,34				
0,8410	99,89	0,0750	96,64	0,0062	63,98			Setacci	8
0,4200	99,77	0,0575	94,97	0,0042	58,62			Punti sediment.	8

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 9/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	06/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

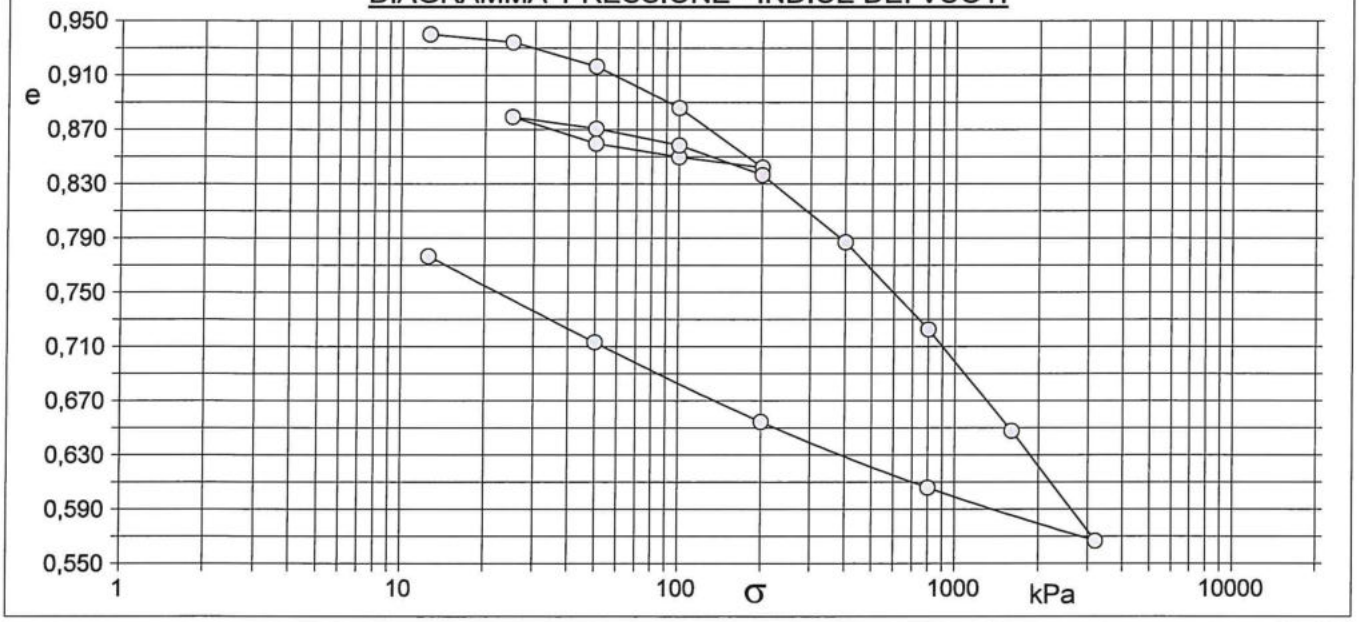
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	18,14	Altezza provino (cm)	2,04	Indice dei vuoti	0,95
Umidità (%)	35,3	Volume provino (cm³)	40,52	Porosità (%)	48,82
Peso specifico	2,67	Volume dei vuoti (cm³)	19,78	Saturazione (%)	98,8

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	3,2	0,940			1600,0	309,5	0,648	0,248	20782
25,0	9,4	0,934	0,020	4106	3200,0	394,5	0,567	0,269	38337
50,0	28,0	0,916	0,059	2737	800,0	353,4	0,606		
100,0	60,0	0,886	0,101	3182	200,0	302,5	0,655		
200,0	106,0	0,842	0,146	4428	50,0	241,0	0,713		
100,0	98,0	0,850			12,5	174,5	0,777		
50,0	87,5	0,860							
25,0	67,0	0,879							
50,0	76,0	0,871	0,029	5657					
100,0	88,8	0,858	0,041	7956					
200,0	111,7	0,837	0,073	8894					
400,0	163,7	0,787	0,165	7833					
800,0	231,1	0,723	0,214	12087					

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 10/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	06/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

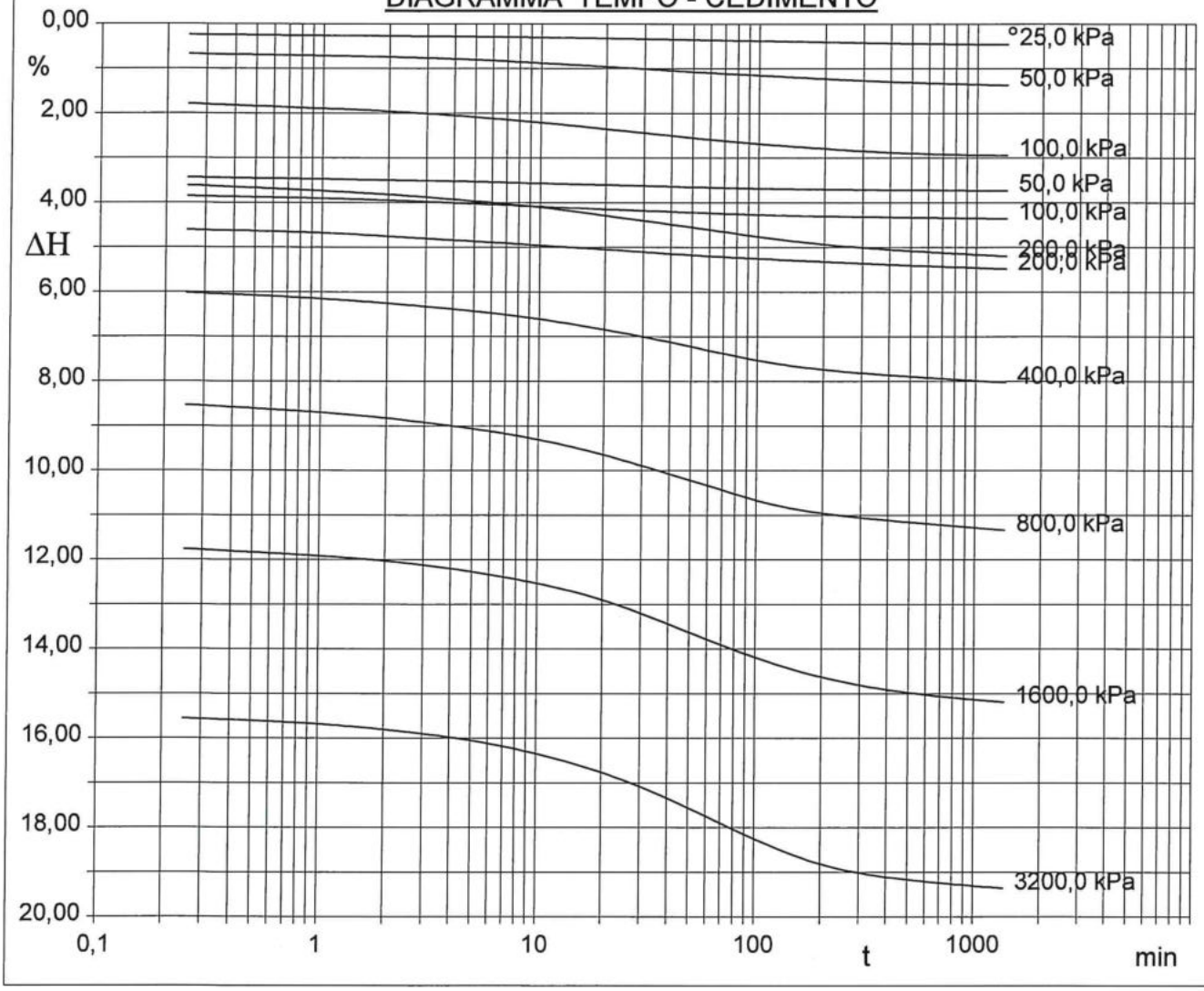
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

L'o Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

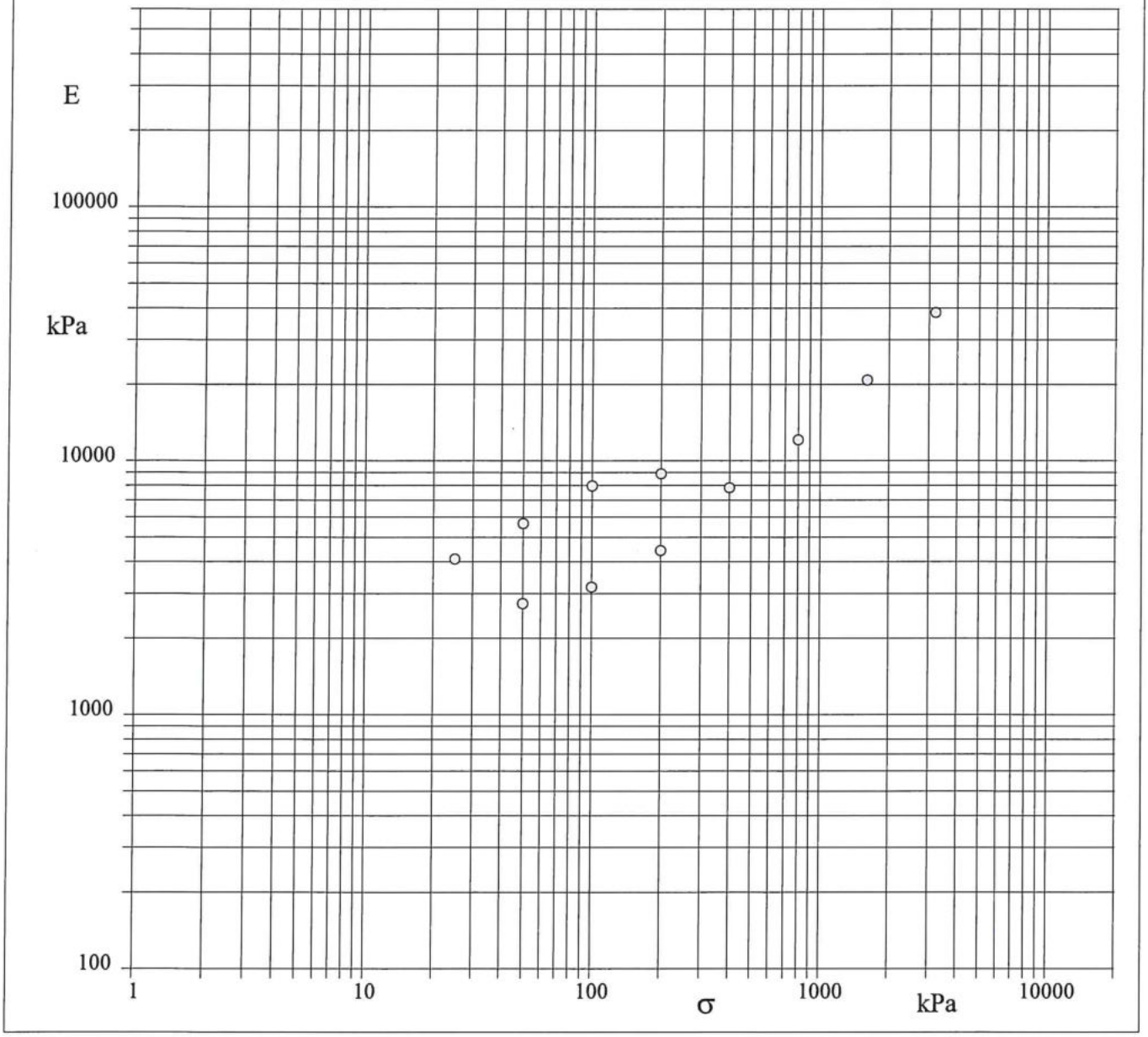
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 11/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	06/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T1	PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 12/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 06/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione	25,0 kPa	50,0 kPa	100,0 kPa	200,0 kPa	50,0 kPa	100,0 kPa	200,0 kPa	400,0 kPa	800,0 kPa	1600,0 kPa
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00	3,2	9,4	28,0	60,0	67,0	76,0	88,8	111,7	163,7	231,1
0,25	4,9	13,7	36,4	73,6	70,0	78,5	93,9	122,6	173,8	239,6
1,00	5,3	14,6	38,6	76,1	70,7	79,5	95,3	125,3	177,2	242,7
2,00	5,5	15,1	39,9	77,8	71,2	80,4	96,8	127,4	179,8	245,0
4,00	5,8	16,0	41,8	80,0	71,7	81,6	98,6	130,0	183,4	248,5
7,00	6,0	17,1	43,7	82,1	72,3	82,6	100,0	132,6	186,8	252,3
10,00	6,2	17,9	45,0	83,6	72,7	83,3	101,0	134,6	189,6	255,2
20,00	6,6	19,5	48,0	87,4	73,4	84,5	102,8	139,4	196,5	262,8
40,00	7,1	21,3	51,0	91,4	74,1	85,6	104,8	145,1	205,3	273,7
70,00	7,5	22,7	53,4	94,8	74,7	86,5	106,2	150,3	212,6	283,3
100,00	7,8	23,5	54,7	97,0	75,0	87,0	107,0	153,4	217,3	289,0
200,00	8,3	25,0	56,9	100,5	75,4	87,6	108,4	157,6	223,2	297,9
500,00	9,0	26,7	59,0	103,5	75,7	88,2	110,1	160,8	227,3	305,1
1440,00	9,4	28,0	60,0	106,0	76,0	88,8	111,7	163,7	231,1	309,5

Pressione	3200,0 kPa									
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00	309,5									
0,25	316,8									
1,00	319,4									
2,00	321,9									
4,00	325,4									
7,00	329,5									
10,00	332,9									
20,00	341,4									
40,00	353,1									
70,00	364,5									
100,00	371,7									
200,00	383,2									
500,00	390,3									
1440,00	394,5									

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 13/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	20/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	34,5 35,3	34,2 35,0	34,7 34,3
Peso di volume (kN/m³):	18,4	18,5	18,4

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,038 mm / min

DIAGRAMMA

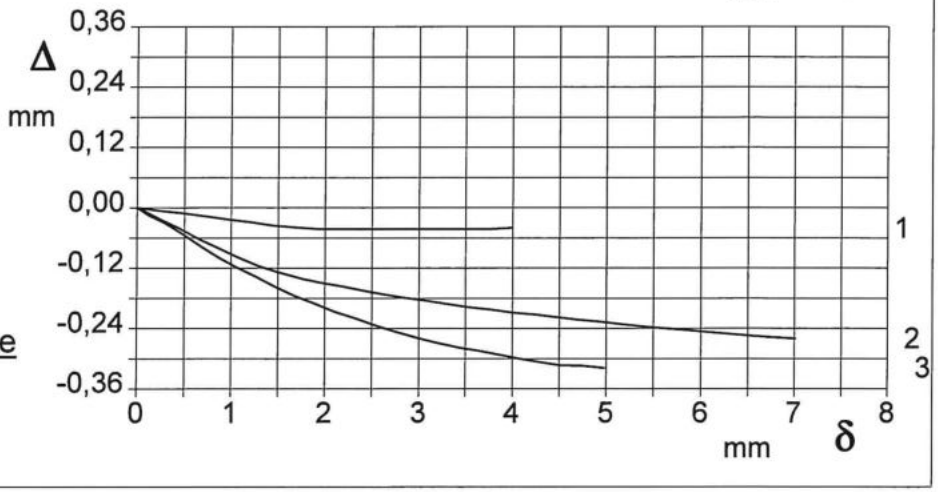
Tensione

Deformazione orizzontale

DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 14/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	20/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,226	17,9	-0,01	0,108	27,5	-0,01	0,118	38,4	-0,01
0,474	31,8	-0,01	0,259	45,7	-0,02	0,290	62,0	-0,03
0,730	40,3	-0,02	0,445	56,0	-0,04	0,472	76,6	-0,05
0,964	45,7	-0,02	0,654	63,2	-0,06	0,660	87,0	-0,07
1,197	48,8	-0,03	0,862	68,9	-0,08	0,858	95,1	-0,10
1,445	52,0	-0,04	1,085	73,0	-0,10	1,046	102,0	-0,12
1,693	54,9	-0,04	1,293	76,6	-0,12	1,255	109,8	-0,14
1,942	56,7	-0,04	1,523	79,9	-0,13	1,459	115,7	-0,16
2,197	58,2	-0,04	1,760	82,3	-0,14	1,674	121,7	-0,18
2,453	59,7	-0,04	1,976	84,5	-0,15	1,888	125,0	-0,19
2,715	59,7	-0,04	2,191	86,7	-0,16	2,108	129,2	-0,21
2,964	59,7	-0,04	2,414	88,6	-0,16	2,328	131,2	-0,22
3,219	60,0	-0,04	2,636	90,3	-0,17	2,548	134,0	-0,24
3,489	60,0	-0,04	2,866	92,1	-0,18	2,768	135,6	-0,25
3,745	59,7	-0,04	3,096	93,3	-0,19	2,983	137,5	-0,26
3,993	59,3	-0,04	3,326	94,8	-0,19	3,203	138,6	-0,27
			3,542	95,7	-0,20	3,423	139,3	-0,28
			3,764	96,7	-0,20	3,643	139,7	-0,28
			4,009	96,9	-0,21	3,868	139,7	-0,29
			4,246	97,9	-0,21	4,099	139,7	-0,30
			4,468	98,3	-0,22	4,303	139,7	-0,31
			4,698	98,8	-0,22	4,517	139,7	-0,31
			4,928	99,3	-0,23	4,742	139,7	-0,31
			5,165	99,5	-0,23	4,979	139,7	-0,32
			5,388	100,0	-0,24			
			5,625	100,3	-0,24			
			5,869	100,3	-0,24			
			6,092	100,3	-0,25			
			6,315	100,3	-0,25			
			6,552	100,3	-0,25			
			6,774	100,0	-0,26			
			7,011	100,0	-0,26			

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 15/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,724
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	36,7
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,022

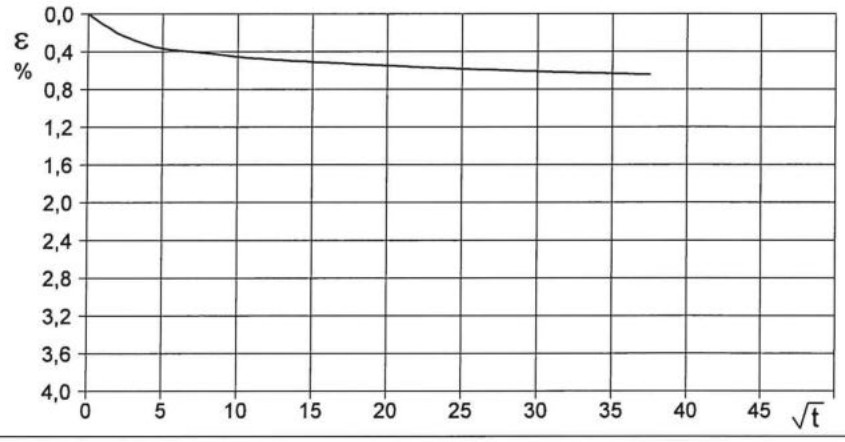


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,701
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	15,6
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,051

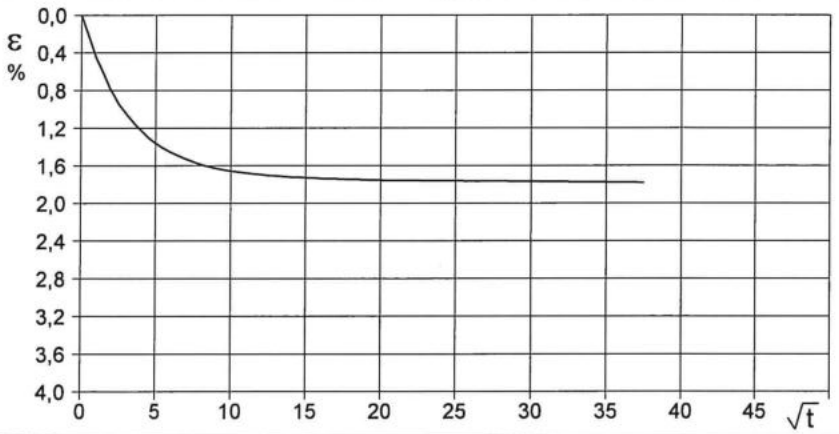
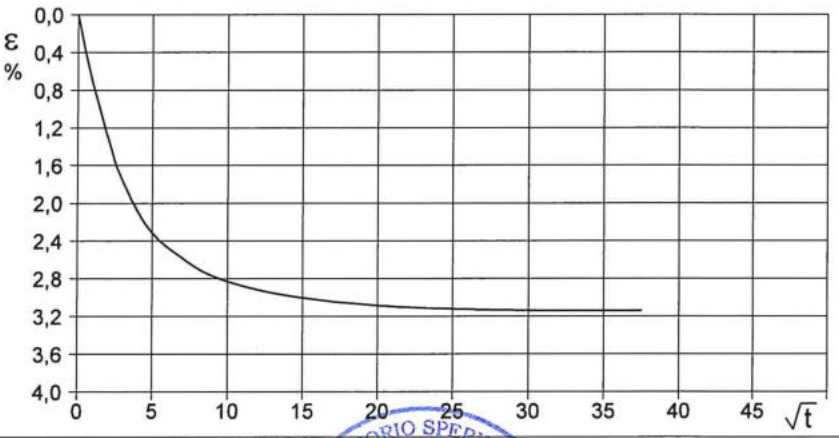


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,674
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	19,0
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,042



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata tf = 10 x T_{100} Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 16/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T1 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	1,15	0,06	0,25	4,57	0,23	0,25	7,86	0,39
1,00	2,22	0,11	1,00	9,02	0,45	1,00	14,40	0,72
2,00	3,01	0,15	2,00	11,96	0,60	2,00	19,21	0,96
4,00	4,22	0,21	4,00	16,10	0,81	4,00	25,99	1,30
7,00	5,06	0,25	7,00	19,48	0,97	7,00	32,67	1,63
10,00	5,70	0,28	10,00	21,56	1,08	10,00	36,40	1,82
20,00	7,02	0,35	20,00	25,95	1,30	20,00	44,17	2,21
40,00	7,84	0,39	40,00	29,64	1,48	40,00	50,10	2,51
70,00	8,51	0,43	70,00	32,10	1,61	70,00	54,48	2,72
100,00	9,10	0,46	100,00	33,15	1,66	100,00	56,62	2,83
200,00	10,04	0,50	200,00	34,43	1,72	200,00	59,64	2,98
600,00	11,61	0,58	600,00	35,20	1,76	600,00	62,37	3,12
1440,00	12,90	0,65	1440,00	35,60	1,78	1440,00	62,80	3,14

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S4 a m da p.c. 17,00÷17,35

Data prelievo: 18/01/21
Data prova: 17/02/21
Note:

1) Descrizione: limo e argilla

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): poco consistente

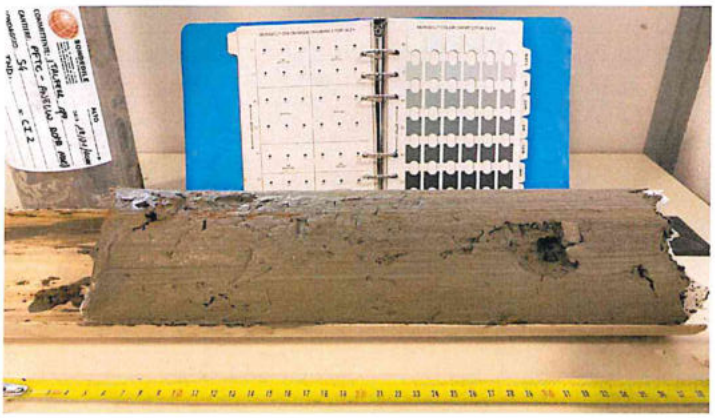
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: alto basso
P.Penetrometer [kPa]: - 70 90
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg);classificazione; compressione Triassiale UU; compressione edometrica (IL).

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING MECCANICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 18/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	93,0	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	43,4	%
Limite di plasticità	28,3	%
Indice di plasticità	15,1	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 INDICE DI GRUPPO: 11

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZAZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 19/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 23/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T2	PROFONDITA': m 17.00-17.35

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 31,0 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 20/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

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 = 18,5 kN/m³

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 21/105		DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 23/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,60

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,60

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 22/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	24/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

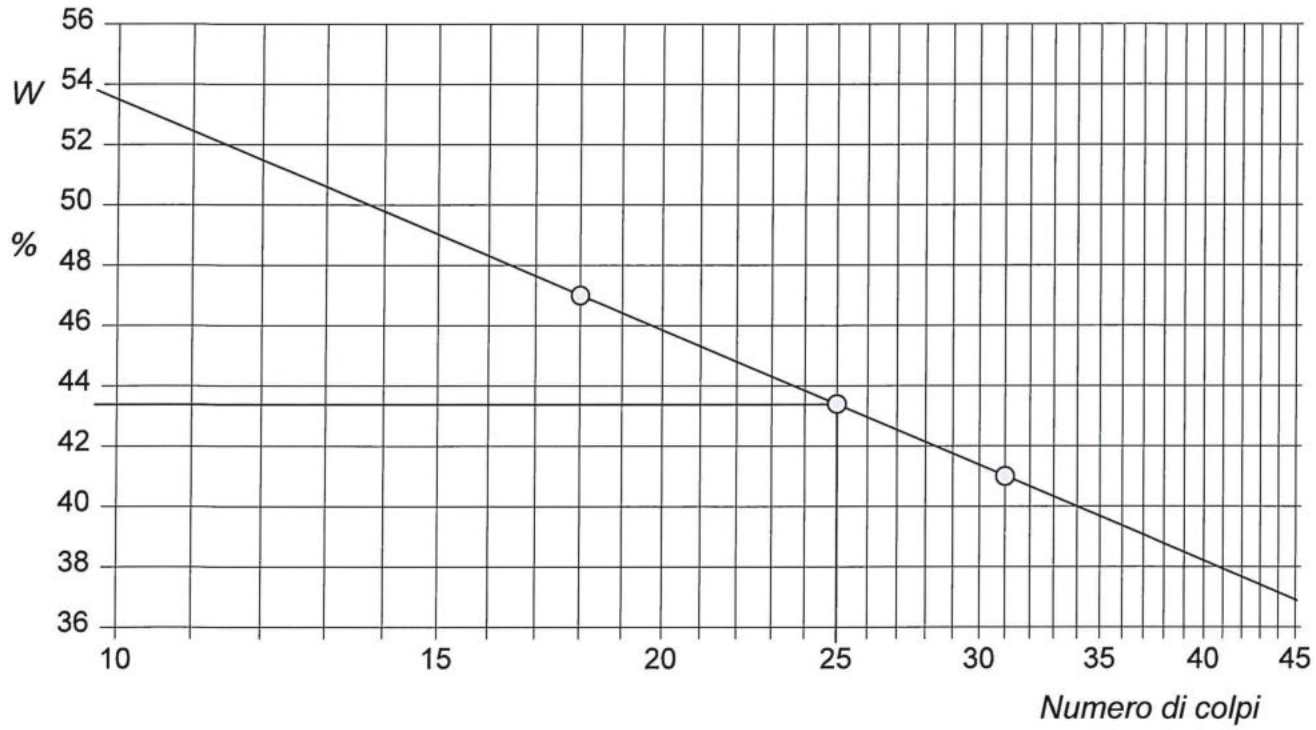
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	43,4	%
Limite di plasticità	28,3	%
Indice di plasticità	15,1	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	18	25	31		
Umidità (%)	47,0	43,4	41,0		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	28,1	28,4
Umidità media	28,3	

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 23/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	23/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

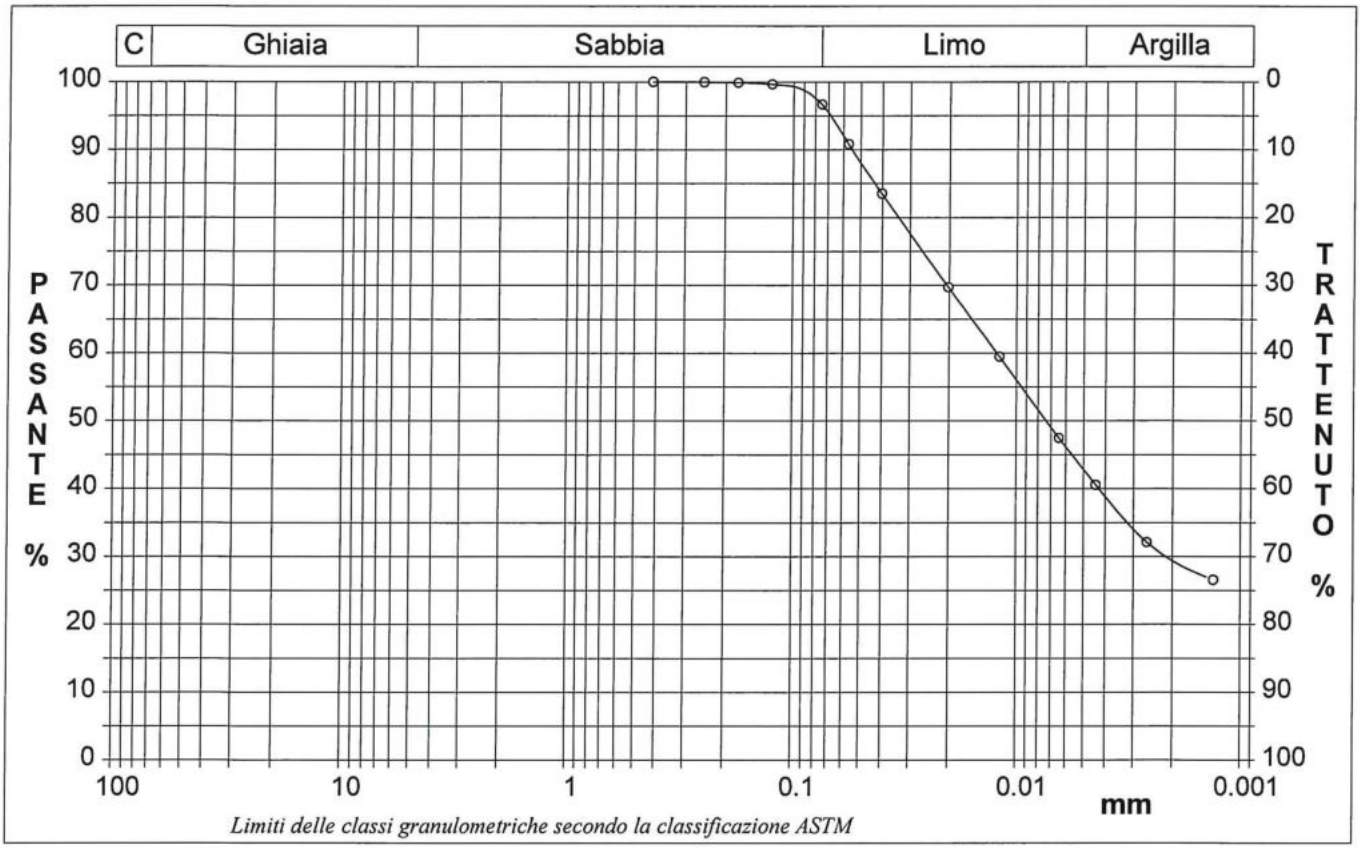
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	3,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D_{30}	0,00201 mm
Limo	53,8 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	93,0 %	D_{50}	0,00733 mm
Argilla	42,9 %			D_{60}	0,01224 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,05474 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,4200	100,00	0,0569	90,83	0,0044	40,57				
0,2500	99,96	0,0404	83,54	0,0026	32,10				
0,1770	99,88	0,0202	69,74	0,0013	26,58				
0,1250	99,64	0,0119	59,50					Setacci	4
0,0750	96,68	0,0064	47,47					Punti sediment.	8

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 24/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

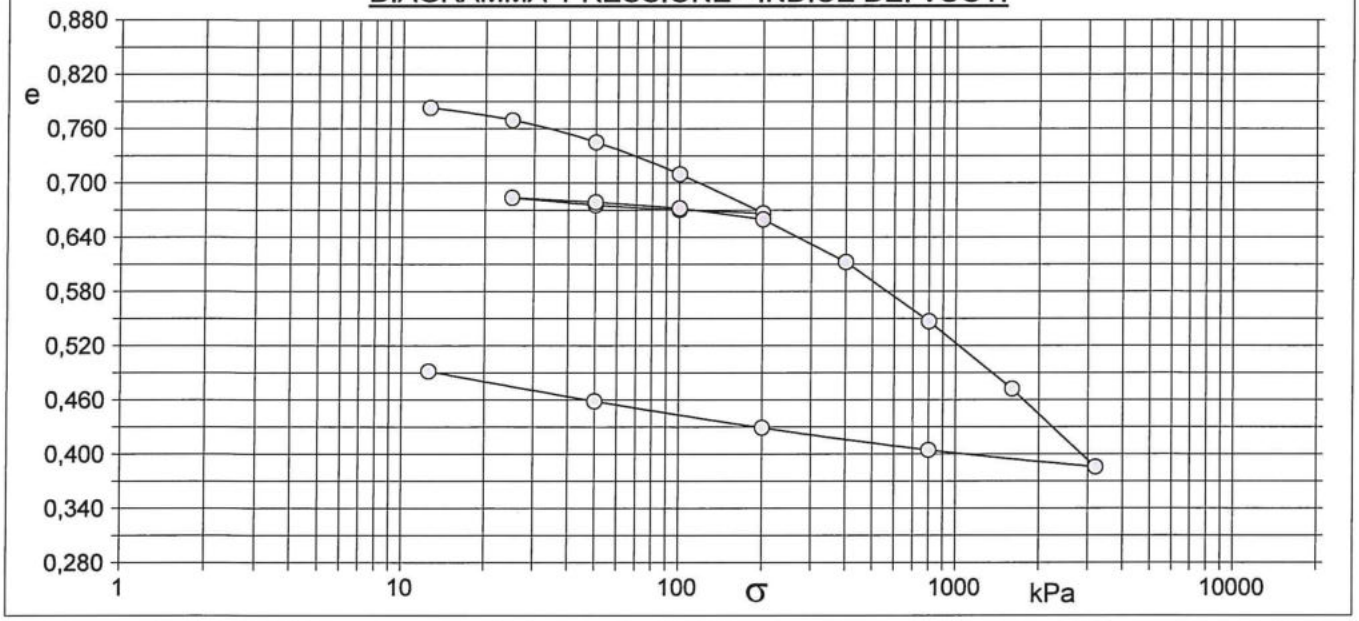
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	18,47	Altezza provino (cm)	1,98	Indice dei vuoti	0,81
Umidità (%)	31,0	Volume provino (cm³)	39,15	Porosità (%)	44,68
Peso specifico	2,60	Volume dei vuoti (cm³)	17,49	Saturazione (%)	99,7

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	27,0	0,783			1600,0	367,0	0,472	0,248	19355
25,0	42,1	0,769	0,046	1636	3200,0	461,5	0,386	0,287	33467
50,0	68,7	0,745	0,081	1858	800,0	441,0	0,404		
100,0	107,4	0,710	0,118	2554	200,0	414,0	0,429		
200,0	154,4	0,667	0,143	4206	50,0	381,8	0,459		
100,0	150,5	0,670			12,5	345,8	0,492		
50,0	144,6	0,676							
25,0	135,6	0,684							
50,0	141,2	0,679	0,017	8955					
100,0	148,4	0,672	0,022	13649					
200,0	161,9	0,660	0,041	14642					
400,0	213,7	0,612	0,157	7632					
800,0	285,3	0,547	0,218	11043					

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

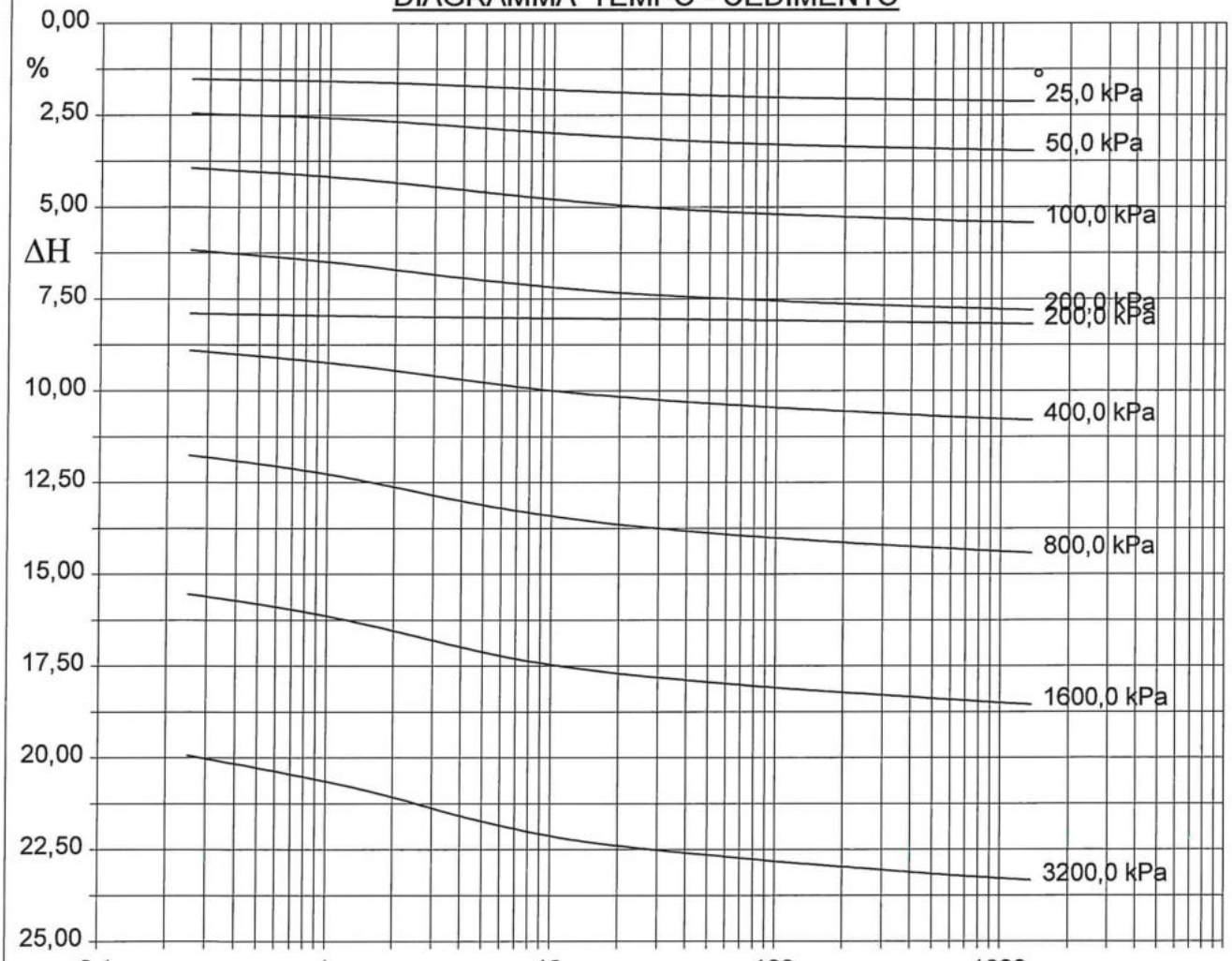
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 25/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T2	PROFONDITA': m 17.00-17.35

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

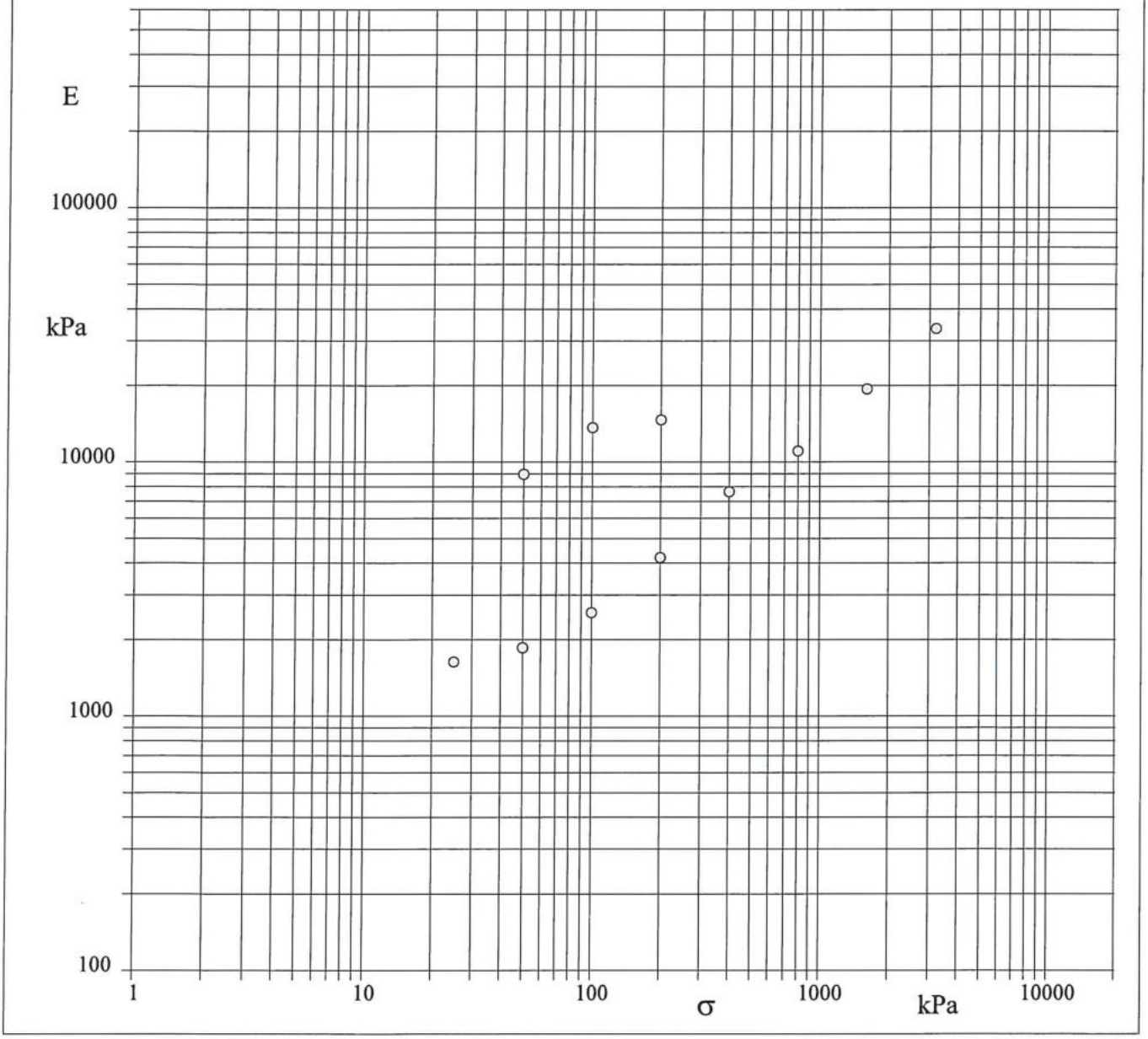
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 26/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T2	PROFONDITA': m 17.00-17.35

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 27/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione	25,0 kPa	50,0 kPa	100,0 kPa	200,0 kPa	200,0 kPa	400,0 kPa	800,0 kPa	1600,0 kPa	3200,0 kPa	
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00	27,0	42,1	68,7	107,4	148,4	161,9	213,7	285,3	367,0	
0,25	30,0	48,5	77,8	122,0	156,0	176,0	232,4	307,2	394,0	
1,00	31,2	51,0	82,6	128,4	157,2	182,6	242,6	319,0	408,0	
2,00	32,2	53,0	85,8	132,6	157,7	186,9	249,6	327,0	416,5	
4,00	33,6	55,6	89,6	137,0	158,1	191,7	257,1	335,7	426,6	
7,00	35,0	57,8	92,8	140,1	158,4	195,5	262,3	342,1	433,5	
10,00	35,9	59,1	94,7	142,0	158,6	197,7	265,2	345,2	437,4	
20,00	37,3	61,2	98,0	145,0	158,9	201,0	269,8	350,0	442,7	
40,00	38,5	63,3	100,4	147,1	159,2	203,8	273,3	353,6	446,6	
70,00	39,4	64,6	101,9	148,4	159,6	205,6	275,7	356,1	449,3	
100,00	39,9	65,2	102,7	149,3	159,8	206,8	277,0	357,7	451,1	
200,00	40,5	66,3	104,1	150,9	160,3	208,7	279,5	360,2	454,0	
500,00	41,3	67,4	105,8	152,6	161,0	211,3	282,3	363,4	457,8	
1440,00	42,1	68,7	107,4	154,4	161,9	213,7	285,3	367,0	461,5	

Pressione										
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00										
0,25										
1,00										
2,00										
4,00										
7,00										
10,00										
20,00										
40,00										
70,00										
100,00										
200,00										
500,00										
1440,00										

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 28/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Semidisturbato
Caratteristiche iniziali dei provini			
Massa (g)	159,35	161,27	159,48
Altezza (cm)	7,63	7,63	7,63
Diametro (cm)	3,79	3,79	3,79
Sezione (cm^2):	11,28	11,28	11,28
Volume (cm^3)	86,08	86,08	86,08
Peso di volume (kN/m^3)	18,2	18,4	18,2
Umidità (%)	33,2	32,5	34,3
Peso specifico	2,60	2,60	2,60
Peso di volume secco (kN/m^3)	13,6	13,9	13,5
Grado di saturazione (%)	99,1	100,0	100,0

PROVINO	1	2	3
Pressioni iniziali			
Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Back pressure (kPa)	200	200	200
Pressione efficace (kPa)	200	300	400
Valori finali o a rottura			
Deformazione verticale (%)	14,6	13,0	13,3
$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	99	93	97
Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (kPa)	250	346	448
$(\sigma_1-\sigma_3)/2$ (kPa)	50	46	48

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZATO GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 29/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

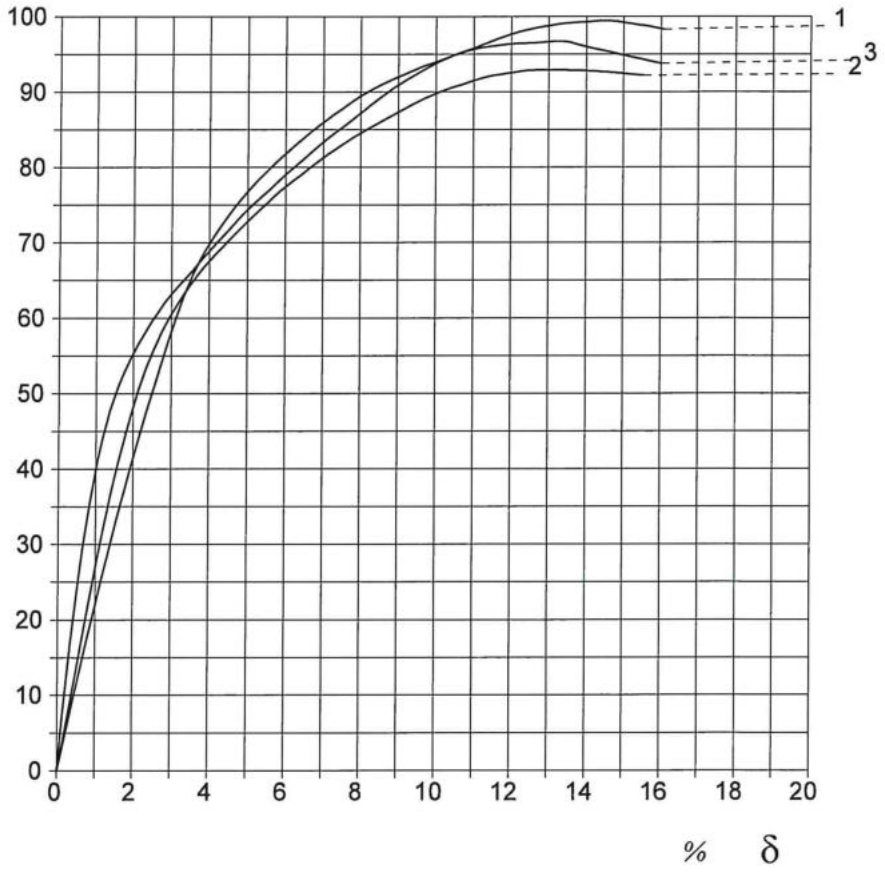
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H_o	ϕ	γ	γ_s	w	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	7,63	3,79	18,2	2,60	33,2	99,1	400	200	200	14,6	99	250	50
2	7,63	3,79	18,4	2,60	32,5	100,0	500	200	300	13,0	93	346	46
3	7,63	3,79	18,2	2,60	34,3	100,0	600	200	400	13,3	97	448	48

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

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

σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure

δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali



Diagramma

Tensione totale - Deformazione

Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOSERVING SRL • PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 30/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T2 PROFONDITA': m 17.00-17.35

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,10	0,13	7,0		0,33	0,44	11,7		0,57	0,74	16,6	
0,50	0,65	29,4		0,92	1,20	32,0		1,33	1,75	36,9	
0,89	1,17	44,0		1,48	1,94	47,2		2,06	2,70	53,6	
1,31	1,71	52,3		1,94	2,55	56,1		2,58	3,38	63,6	
1,73	2,27	57,8		2,37	3,10	61,4		3,00	3,93	69,3	
2,15	2,81	62,0		2,79	3,65	65,5		3,43	4,49	73,6	
2,55	3,35	65,1		3,20	4,19	68,6		3,84	5,04	77,0	
2,97	3,90	68,3		3,62	4,75	71,6		4,27	5,60	79,9	
3,38	4,44	71,3		4,04	5,29	74,2		4,69	6,15	82,5	
3,80	4,98	74,3		4,46	5,85	76,8		5,12	6,71	84,9	
4,22	5,53	76,8		4,88	6,40	79,0		5,54	7,27	86,9	
4,62	6,05	79,2		5,29	6,93	81,0		5,96	7,81	88,8	
5,03	6,59	81,6		5,71	7,48	82,9		6,39	8,37	90,5	
5,42	7,10	83,8		6,11	8,01	84,5		6,80	8,92	91,8	
5,87	7,70	86,0		6,55	8,59	86,2		7,23	9,48	93,0	
6,37	8,35	88,6		7,00	9,18	87,8		7,64	10,01	94,0	
6,76	8,86	90,4		7,42	9,72	89,2		8,08	10,58	95,0	
7,16	9,38	92,1		7,83	10,26	90,3		8,50	11,14	95,8	
7,55	9,90	93,5		8,23	10,78	91,1		8,90	11,67	96,2	
7,96	10,43	94,8		8,65	11,34	92,0		9,35	12,25	96,5	
8,36	10,95	95,7		9,06	11,87	92,4		9,76	12,79	96,5	
8,76	11,48	96,7		9,47	12,41	92,8		10,18	13,35	96,7	
9,16	12,00	97,6		9,89	12,96	92,9		10,62	13,92	96,1	
9,55	12,52	98,3		10,30	13,50	92,9		11,05	14,48	95,5	
9,95	13,05	98,8		10,71	14,04	92,8		11,47	15,04	94,8	
10,36	13,57	99,2		11,13	14,59	92,6		11,91	15,61	94,2	
10,75	14,09	99,3		11,54	15,12	92,4		12,32	16,15	93,6	
11,15	14,62	99,4		11,95	15,66	92,2					
11,56	15,15	99,1									
11,95	15,67	98,7									
12,36	16,19	98,2									

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S4 a m da p.c. 24,00÷24,50

Data prelievo: 18/01/21
Data prova: 17/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo grigio con screziature nere

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: poco plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): poco consistente

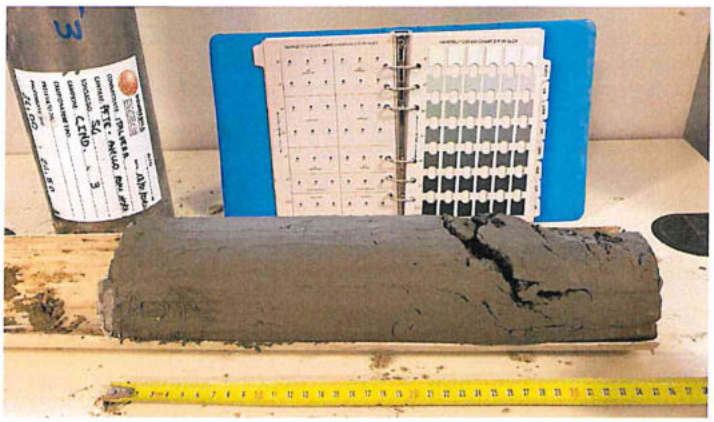
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: alto basso
P.Penetrometer [kPa]: - 80 90
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione. Sul tratto indisturbato: compressione Triassiale UU e CIU. Note: non è stato eseguito il taglio diretto, su indicazione del committente, poichè il tratto di campione residuo risulta disturbato,

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.r.l. GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 32/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	97,6	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	37,7	%
Limite di plasticità	31,4	%
Indice di plasticità	6,3	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 **INDICE DI GRUPPO: 8**

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 33/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B543-T3	PROFONDITA': m 24.00-24.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 31,8 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 34/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

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 = 18,6 kN/m³

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 35/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B543-T3	PROFONDITA': m 24.00-24.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,67

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,67

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,8 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 36/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 19/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.	
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord	
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B543-T3	PROFONDITA': m 24.00-24.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

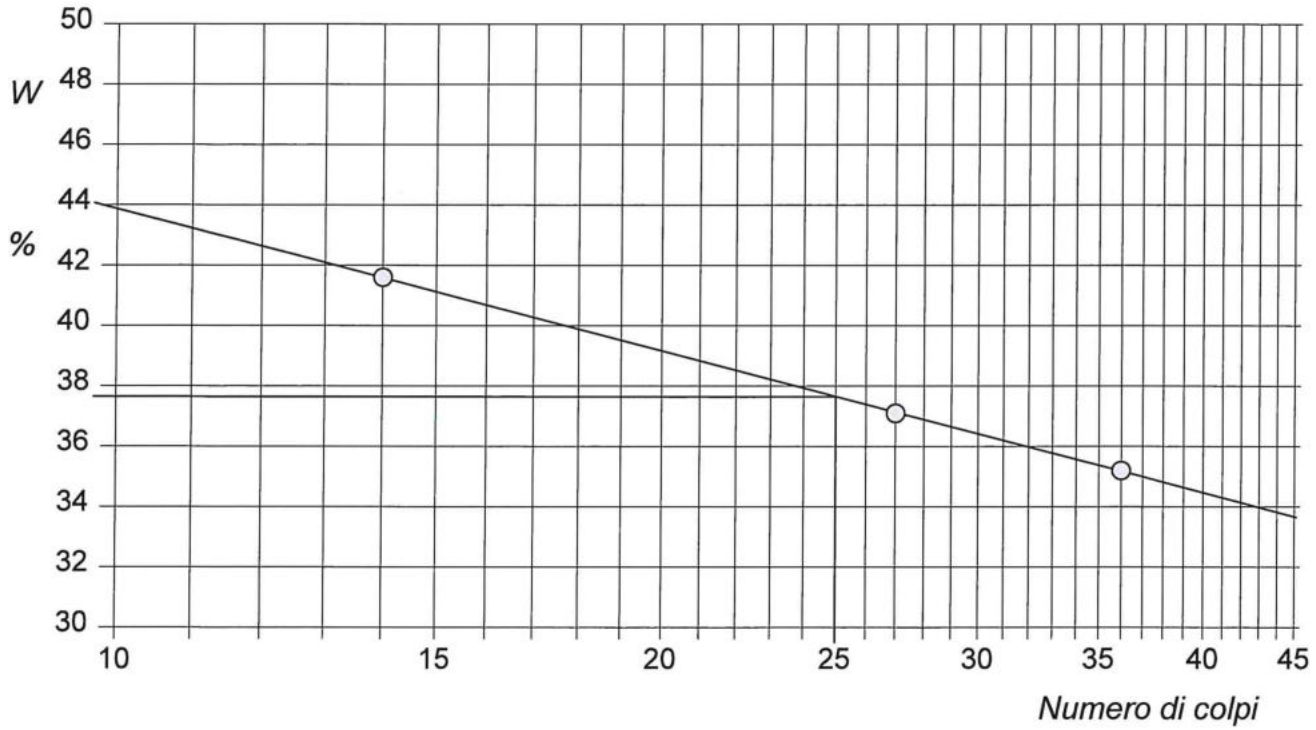
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	37,7	%
Limite di plasticità	31,4	%
Indice di plasticità	6,3	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	14	27	36		
Umidità (%)	41,6	37,1	35,2		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	31,5	31,2
Umidità media	31,4	

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 37/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

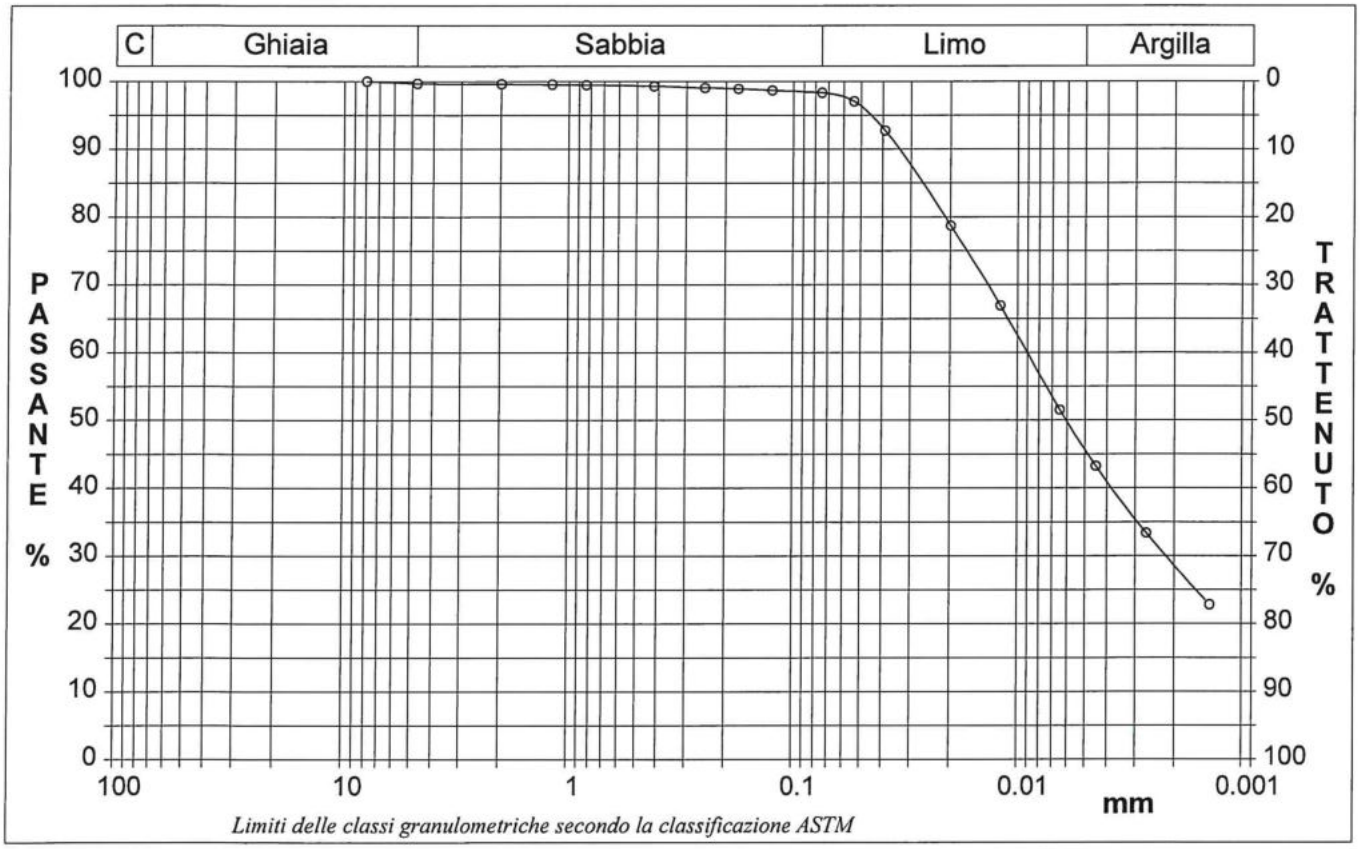
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	1,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3 %	D_{30}	0,00217 mm
Limo	52,6 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	97,6 %	D_{50}	0,00604 mm
Argilla	45,7 %			D_{60}	0,00905 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,03432 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	99,28	0,0540	97,05	0,0045	43,24		
4,7500	99,68	0,2500	99,05	0,0391	92,72	0,0027	33,37		
2,0000	99,59	0,1770	98,91	0,0199	78,71	0,0014	22,82		
1,1900	99,52	0,1250	98,67	0,0119	66,94			Setacci	9
0,8410	99,47	0,0750	98,31	0,0065	51,54			Punti sediment.	8

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 38/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

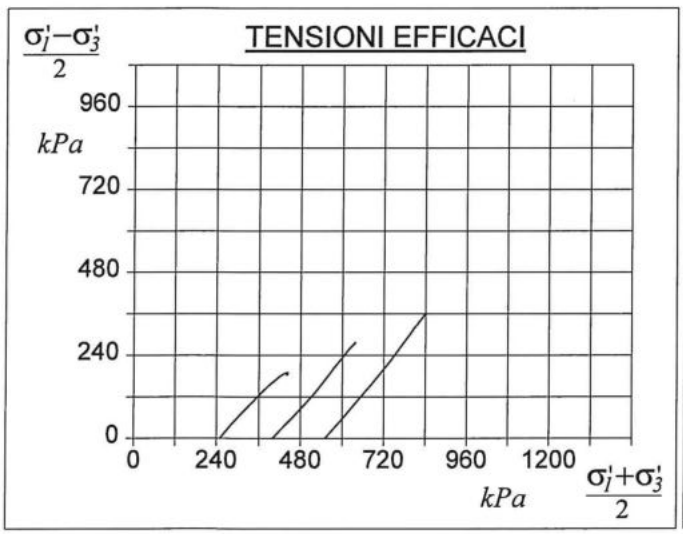
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

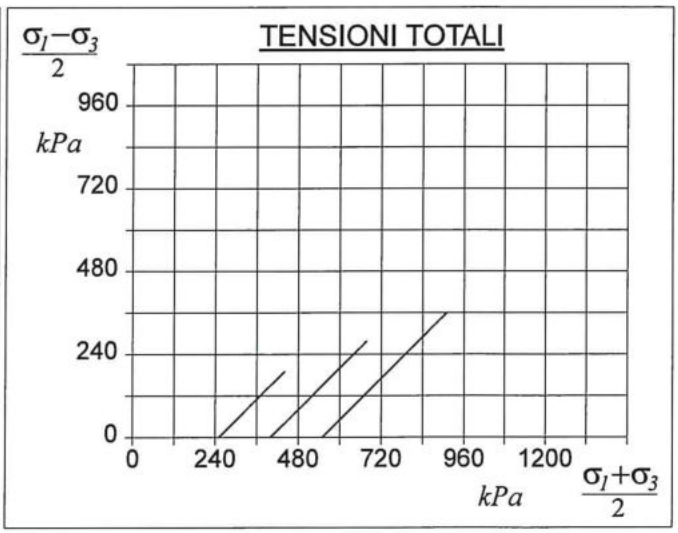
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	18,6	2,67	31,1	98,6	450	200	250	4,1	0,7
2	7,63	3,79	18,7	2,67	32,0	100,0	600	200	400	10,2	1,3
3	7,63	3,79	18,4	2,67	32,3	98,0	750	200	550	8,8	1,2

Velocità di deformazione
$v = 0{,}017$ *mm/min*

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,00	0,96	38,3	10,4	383	199	442	443	192
2	0,07	0,95	36,0	13,3	557	240	678	639	278
3	0,10	0,97	36,3	14,1	723	269	911	843	361

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali
σ'_1 σ'_3 - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale





Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 39/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,61	0,80	79,5	6,8	0,20	0,26	71,0	1,6	0,49	0,64	110,4	6,0
1,24	1,63	143,7	10,4	0,29	0,38	111,7	2,6	0,98	1,28	214,9	13,8
1,73	2,26	185,7	12,6	0,38	0,50	145,7	3,5	1,46	1,92	315,1	22,0
2,18	2,86	223,7	14,0	0,65	0,85	203,9	7,1	1,95	2,56	403,5	30,2
2,63	3,45	252,8	14,8	0,97	1,27	247,6	9,8	2,23	2,92	449,7	34,2
3,07	4,02	279,8	14,4	1,45	1,90	295,2	14,4	2,83	3,71	528,8	44,7
3,72	4,88	310,0	13,3	1,94	2,54	334,3	18,9	3,31	4,34	583,6	52,0
4,67	6,12	342,3	10,1	2,40	3,15	368,2	22,8	3,66	4,80	612,1	56,4
5,32	6,97	358,1	7,6	2,98	3,91	409,7	27,5	4,00	5,24	634,5	60,0
6,16	8,07	371,0	4,0	3,72	4,88	451,1	32,2	4,41	5,78	661,5	62,7
7,05	9,24	377,9	1,2	4,44	5,82	488,2	35,3	4,75	6,23	677,1	64,8
7,92	10,38	383,3	-1,2	5,09	6,67	509,2	37,3	5,08	6,66	689,6	66,2
8,85	11,60	382,6	-2,4	5,97	7,82	528,9	38,3	5,39	7,07	698,2	67,7
9,70	12,71	382,2	-3,4	6,77	8,87	539,1	39,0	5,75	7,54	704,2	68,4
10,48	13,74	379,8	-4,3	7,36	9,65	544,8	39,3	6,64	8,70	712,8	69,4
11,61	15,22	376,5	-6,0	8,28	10,85	551,9	39,7	7,45	9,76	716,3	69,4
12,73	16,68	371,1	-7,2	9,08	11,90	556,0	39,7	8,18	10,72	719,4	69,4
13,66	17,90	368,7	-7,7	10,15	13,30	556,7	39,6	9,05	11,86	720,8	69,1
14,67	19,23	366,8	-8,1	11,15	14,61	555,9	39,1	10,12	13,26	721,6	68,9
15,50	20,31	363,9	-8,6	11,80	15,47	554,6	38,9	10,77	14,11	722,8	68,9
16,00	20,97	363,9	-9,1	12,79	16,76	552,8	38,5	11,36	14,89	721,9	68,9
				13,83	18,13	547,0	38,5	12,07	15,82	720,4	68,7
				14,66	19,21	543,0	38,3	12,68	16,62	719,0	68,4
				15,52	20,34	537,8	37,7	13,25	17,37	717,1	68,4
				16,50	21,63	533,8	37,3	13,93	18,26	713,8	68,4

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 40/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

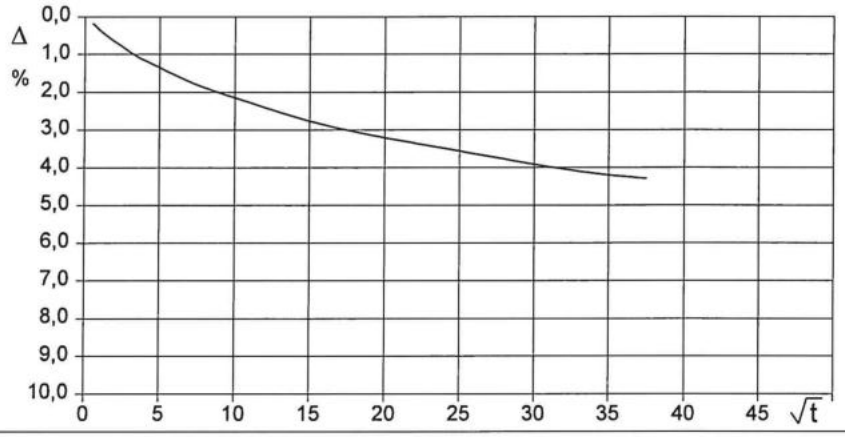
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

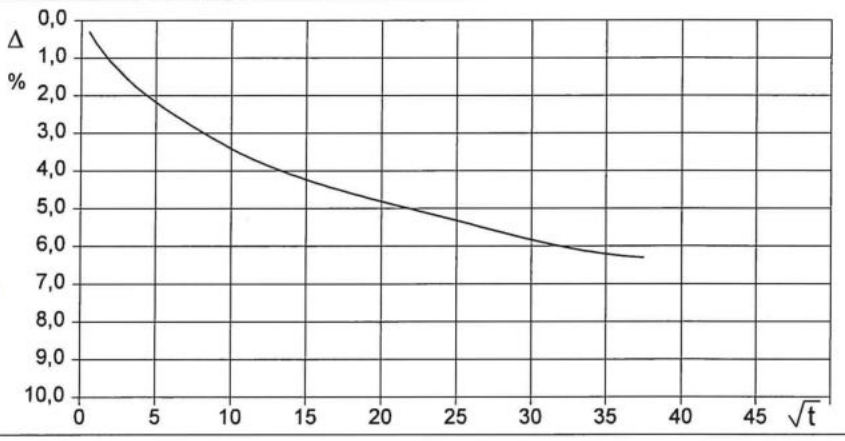
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

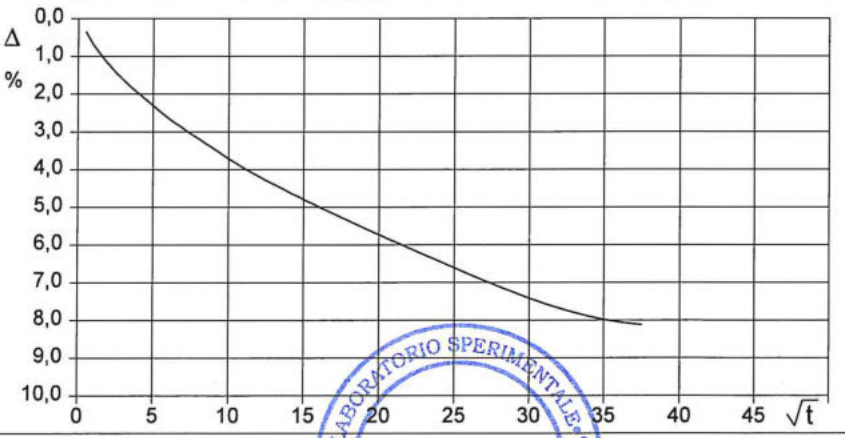
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	250
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	200,4
Deformaz. stimata (%)	7
Veloc. stimata (mm/min)	0,015



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	400
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	166,8
Deformaz. stimata (%)	7
Veloc. stimata (mm/min)	0,018



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	550
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	203,0
Deformaz. stimata (%)	7
Veloc. stimata (mm/min)	0,015



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,017

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 41/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,15	0,17	0,25	0,26	0,30	0,25	0,30	0,35
1,00	0,31	0,36	1,00	0,53	0,61	1,00	0,59	0,68
2,00	0,43	0,50	2,00	0,71	0,83	2,00	0,78	0,90
4,00	0,57	0,67	4,00	0,97	1,13	4,00	1,03	1,20
7,00	0,72	0,83	7,00	1,19	1,38	7,00	1,28	1,48
10,00	0,84	0,98	10,00	1,37	1,59	10,00	1,45	1,68
20,00	1,07	1,25	20,00	1,74	2,02	20,00	1,84	2,13
40,00	1,38	1,61	40,00	2,19	2,55	40,00	2,35	2,73
70,00	1,67	1,94	70,00	2,62	3,04	70,00	2,83	3,28
100,00	1,85	2,15	100,00	2,94	3,41	100,00	3,20	3,71
200,00	2,30	2,67	200,00	3,54	4,12	200,00	3,98	4,63
600,00	3,04	3,53	600,00	4,54	5,27	600,00	5,61	6,52
1440,00	3,70	4,30	1440,00	5,43	6,31	1440,00	7,00	8,13

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 42/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	19/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Caratteristiche iniziali dei provini			
Massa (g)	162,58	161,80	162,85
Altezza (cm)	7,63	7,63	7,63
Diametro (cm)	3,79	3,79	3,79
Sezione (cm^2):	11,28	11,28	11,28
Volume (cm^3)	86,08	86,08	86,08
Peso di volume (kN/m^3)	18,5	18,4	18,6
Umidità (%)	32,0	32,2	31,6
Peso specifico	2,67	2,67	2,67
Peso di volume secco (kN/m^3)	14,0	13,9	14,1
Grado di saturazione (%)	98,6	97,9	98,3

PROVINO	1	2	3
Pressioni iniziali			
Pressione di cella (kPa)	450	600	750
Back pressure (kPa)	200	200	200
Pressione efficace (kPa)	250	400	550
Valori finali o a rottura			
Deformazione verticale (%)	7,4	5,5	7,4
$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	212	200	233
Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (kPa)	356	500	667
$(\sigma_1-\sigma_3)/2$ (kPa)	106	100	117

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 43/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 19/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	18,5	2,67	32,0	98,6	450	200	250	7,4	212	356	106
2	7,63	3,79	18,4	2,67	32,2	97,9	600	200	400	5,5	200	500	100
3	7,63	3,79	18,6	2,67	31,6	98,3	750	200	550	7,4	233	667	117

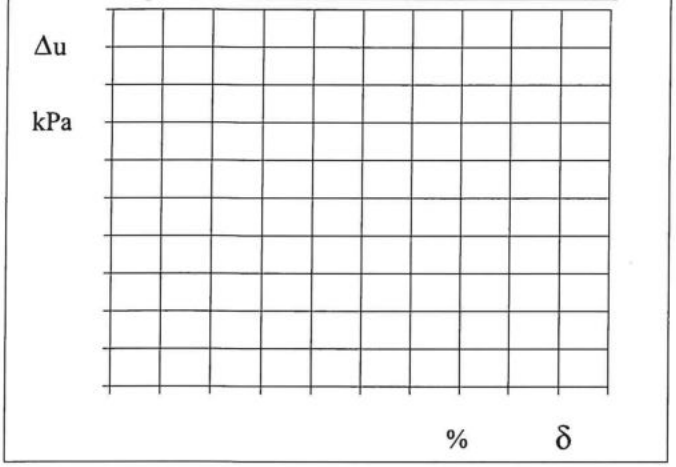
H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

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

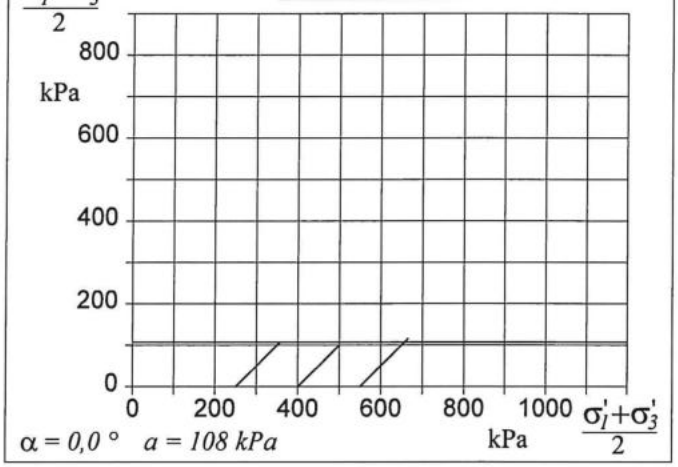
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure

δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

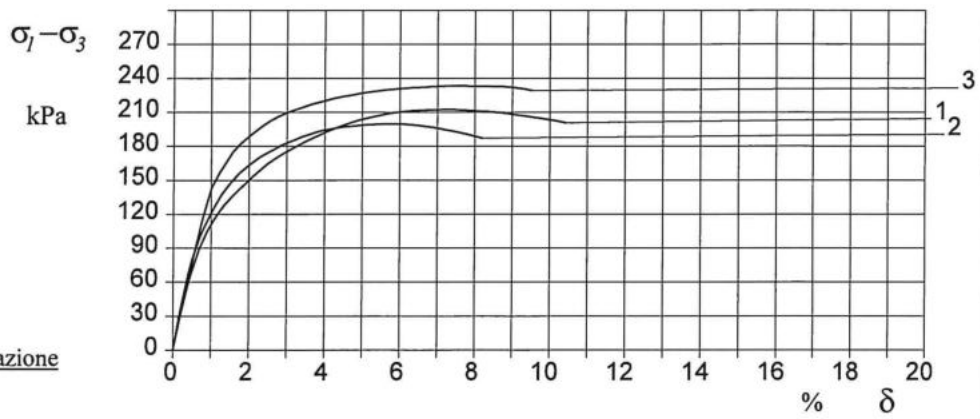


Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

cu = 108 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 44/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 19/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 19/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B543-T3 PROFONDITA': m 24.00-24.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,37	0,48	69,1		0,38	0,50	80,2		0,41	0,54	82,4	
0,81	1,06	114,5		0,61	0,80	107,3		0,59	0,77	115,6	
1,04	1,36	128,8		0,82	1,07	125,6		0,78	1,02	143,6	
1,42	1,86	146,0		1,15	1,51	147,7		0,99	1,30	160,2	
1,90	2,49	164,4		1,35	1,77	157,1		1,20	1,57	175,1	
2,38	3,12	177,6		1,55	2,03	164,2		1,40	1,83	184,0	
2,83	3,71	187,7		1,78	2,33	171,3		1,59	2,08	191,1	
3,28	4,30	196,2		2,00	2,62	176,8		1,78	2,33	197,4	
3,71	4,86	202,7		2,23	2,92	181,8		1,96	2,57	202,8	
4,13	5,41	206,8		2,45	3,21	185,8		2,38	3,12	211,1	
4,48	5,87	209,6		2,67	3,49	189,4		2,80	3,67	217,2	
4,82	6,32	211,3		2,88	3,77	192,4		3,22	4,22	222,0	
5,24	6,87	212,1		3,11	4,07	194,7		3,69	4,84	226,0	
5,64	7,39	212,4		3,33	4,36	196,5		4,14	5,43	229,0	
6,08	7,97	211,3		3,76	4,93	198,3		4,68	6,13	231,3	
6,52	8,55	210,0		4,20	5,50	199,6		5,18	6,79	232,5	
7,00	9,17	207,5		4,64	6,08	199,5		5,65	7,40	233,3	
7,49	9,82	204,4		5,08	6,66	197,8		6,11	8,01	233,1	
7,99	10,47	200,4		5,51	7,22	194,5		6,56	8,60	232,9	
				5,95	7,80	190,5		6,96	9,12	231,6	
				6,38	8,36	185,6		7,35	9,63	228,5	

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da S4 a m da p.c. 36,00÷36,50

Data prelievo: 19/01/21
Data prova: 17/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa debolmente argillosa

2) Colore: grigio con screziature nere
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione:

8) Consistenza (terreni coesivi):

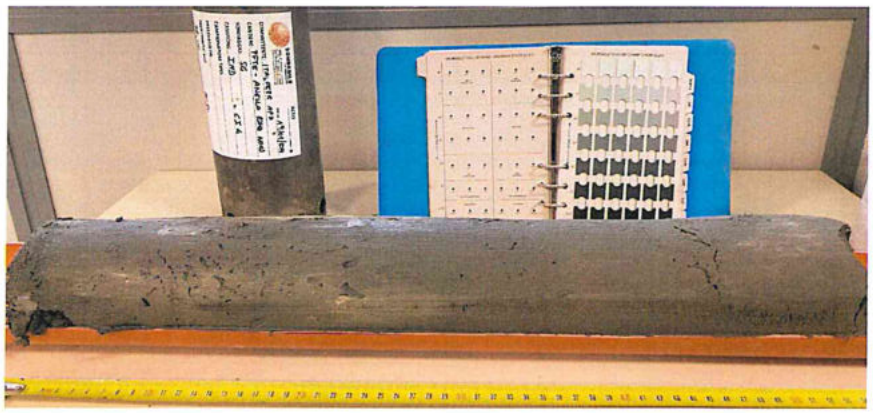
9) Addensamento (terreni granulari): poco addensato

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: alto basso
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione. Note: non è stato possibile profilare i provini per le prove di triassiali UU e CIU, sono stati eseguiti taglio diretto e compressione edometrica (IL) su indicazioni del Committente.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE CERTIFICAZIONE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 46/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	53,6	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	23,6	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità	---	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 INDICE DI GRUPPO: 4

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 47/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,4 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 48/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

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 = 19,5 kN/m³

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 49/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,56

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,56

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,1 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 50/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	19/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

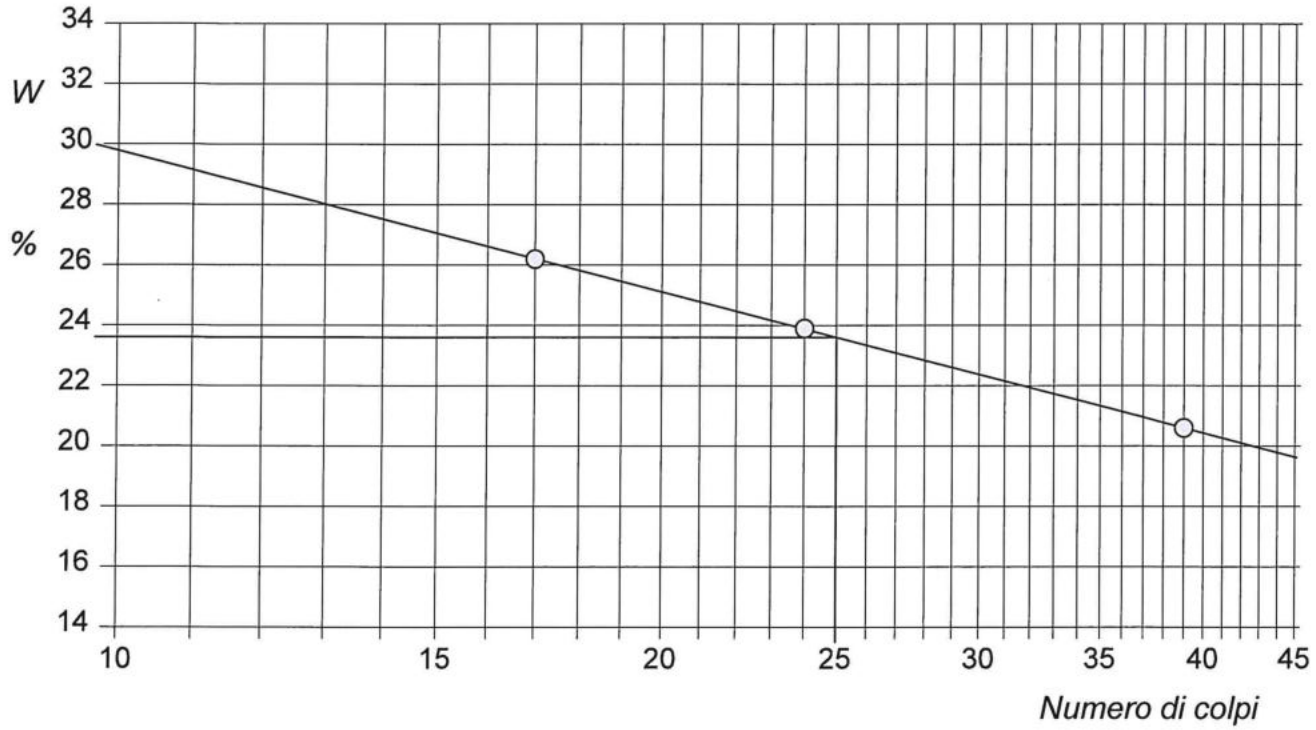
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	23,6 %
Limite di plasticità	Non plastico
Indice di plasticità	- - -

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	17	24	39			Umidità (%)		
Umidità (%)	26,2	23,9	20,6			Umidità media		

Determinazione del Limite di liquidità



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 51/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

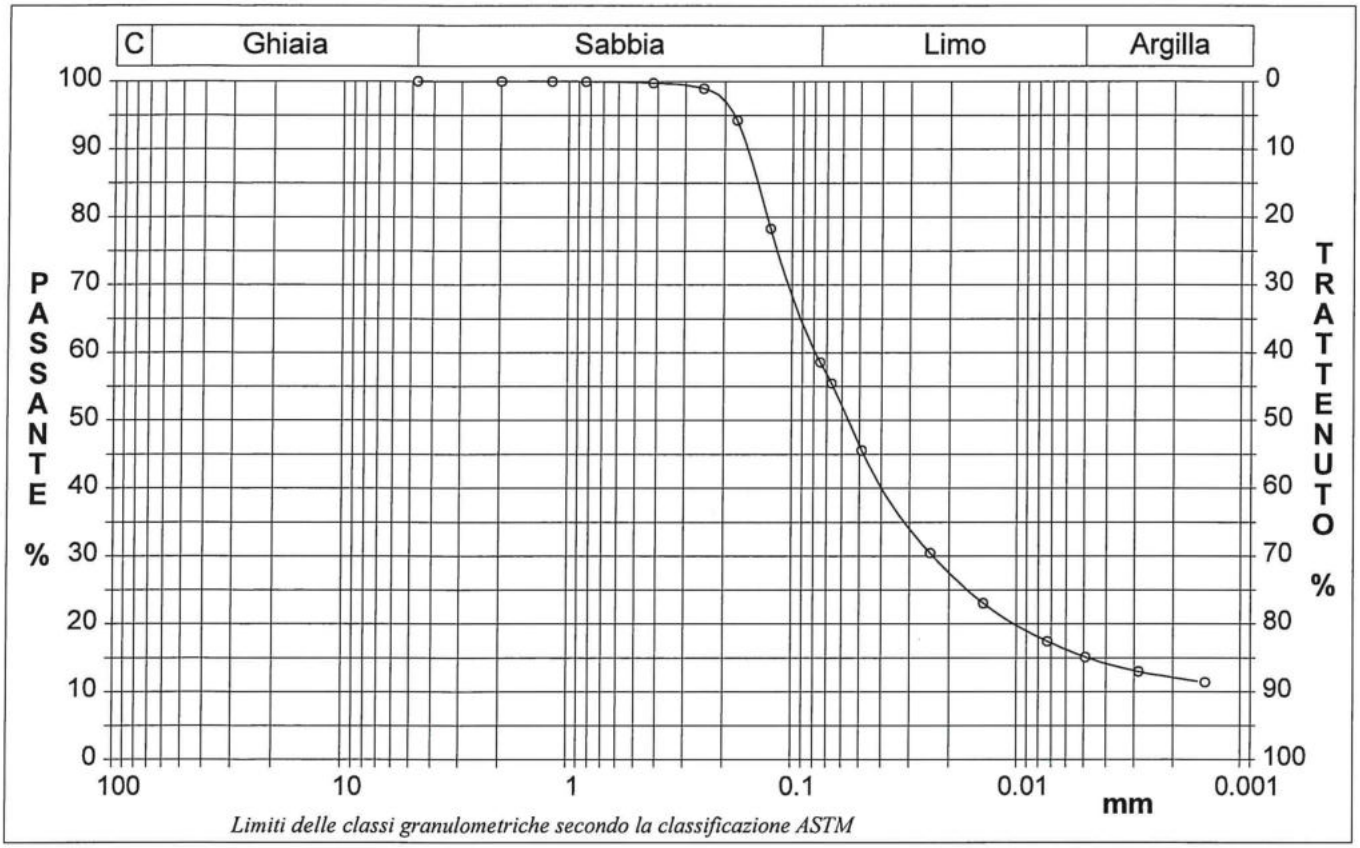
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	41,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D_{30}	0,02349 mm
Limo	43,4 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	53,6 %	D_{50}	0,05623 mm
Argilla	15,2 %			D_{60}	0,07781 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,16137 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	98,93	0,0489	45,57	0,0029	12,97		
2,0000	99,98	0,1770	94,24	0,0243	30,44	0,0014	11,42		
1,1900	99,96	0,1250	78,30	0,0141	23,06				
0,8410	99,94	0,0750	58,58	0,0073	17,44			Setacci	8
0,4200	99,75	0,0668	55,47	0,0049	15,11			Punti sediment.	8

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 52/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

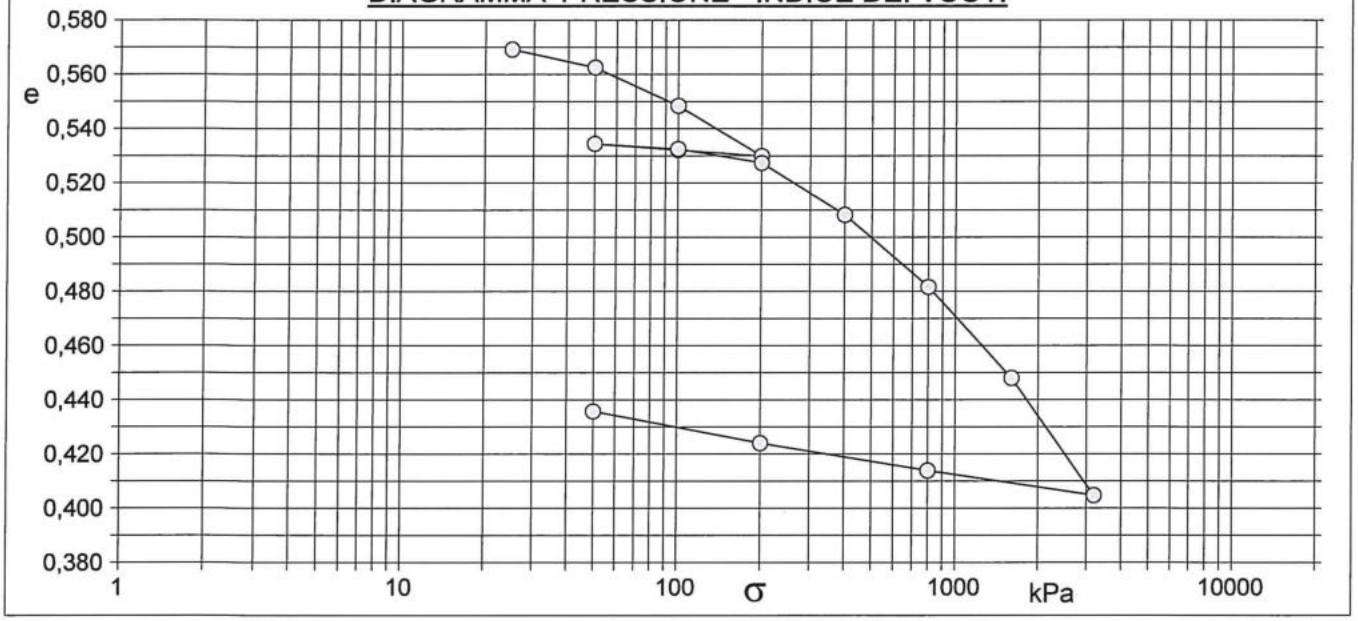
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

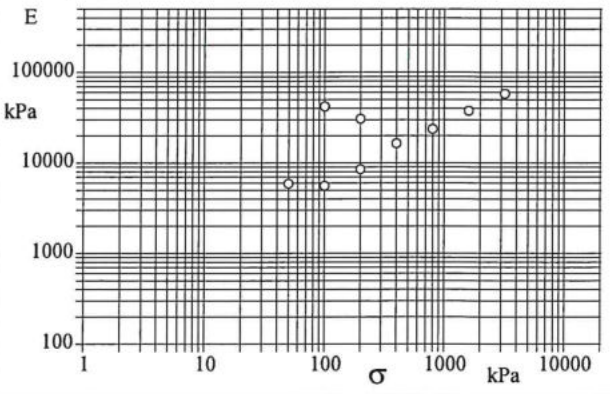
Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	19,54	Altezza provino (cm)	1,93	Indice dei vuoti	0,57
Umidità (%)	22,4	Volume provino (cm³)	38,61	Porosità (%)	36,45
Peso specifico	2,56	Volume dei vuoti (cm³)	14,07	Saturazione (%)	100,0

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
25,0	5,3	0,569		
50,0	13,5	0,562	0,022	5889
100,0	30,8	0,548	0,047	5583
200,0	53,5	0,530	0,061	8510
100,0	50,8	0,532		
50,0	48,0	0,534		
100,0	50,3	0,533	0,006	41993
200,0	56,6	0,527	0,017	30661
400,0	80,1	0,508	0,064	16440
800,0	112,8	0,482	0,088	23629
1600,0	154,0	0,448	0,111	37508
3200,0	207,2	0,405	0,144	58095
800,0	195,9	0,414		
200,0	183,5	0,424		
50,0	169,1	0,436		

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

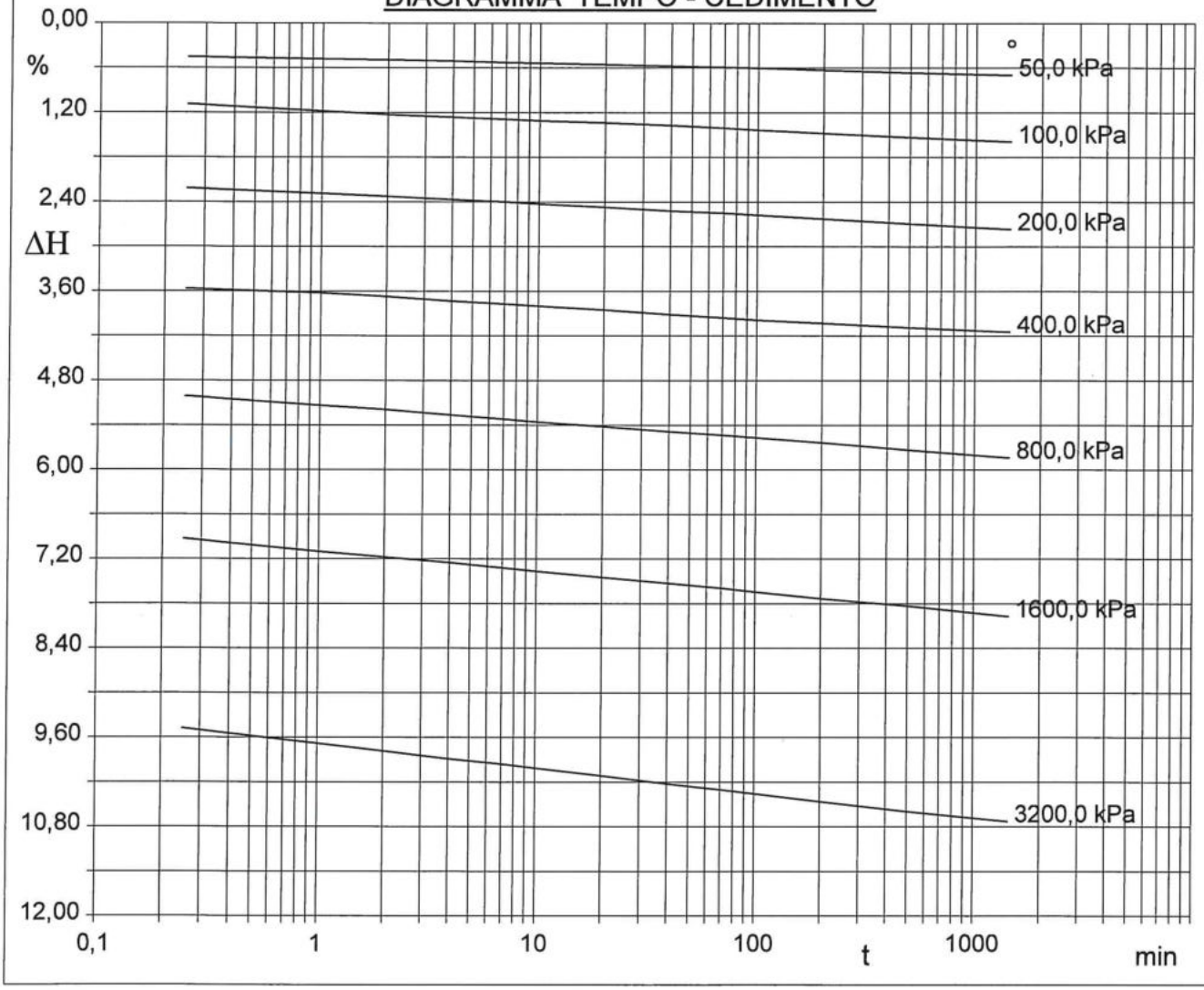
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 53/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T4	PROFONDITA': m 36.00-36.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

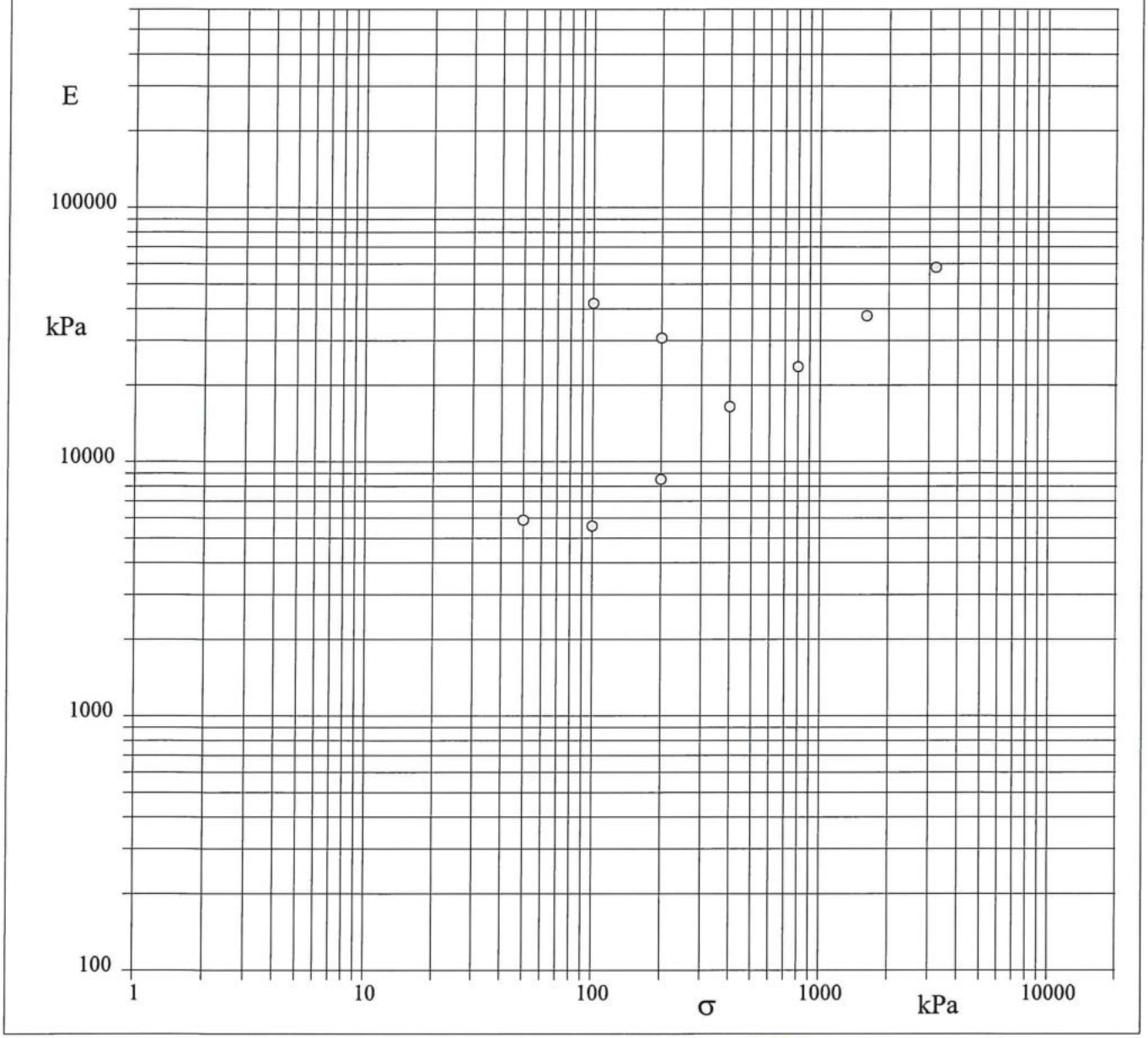
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 54/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	04/03/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T4	PROFONDITA': m	36.00-36.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 55/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	5,3	0,00	13,5	0,00	30,8	0,00	56,6
0,25	8,8	0,25	21,0	0,25	42,8	0,25	68,9
1,00	9,3	1,00	22,8	1,00	44,2	1,00	70,0
2,00	9,6	2,00	23,7	2,00	44,9	2,00	70,9
4,00	9,9	4,00	24,4	4,00	45,8	4,00	72,1
7,00	10,2	7,00	24,9	7,00	46,4	7,00	72,9
10,00	10,4	10,00	25,3	10,00	46,9	10,00	73,4
20,00	10,7	20,00	25,9	20,00	47,7	20,00	74,4
40,00	11,1	40,00	26,5	40,00	48,7	40,00	75,6
70,00	11,4	70,00	27,2	70,00	49,3	70,00	76,4
100,00	11,7	100,00	27,7	100,00	49,8	100,00	77,0
200,00	12,2	200,00	28,5	200,00	50,7	200,00	77,9
500,00	12,8	500,00	29,6	500,00	52,0	500,00	79,0
1440,00	13,5	1440,00	30,8	1440,00	53,5	1440,00	80,1

Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	80,1	0,00	112,8	0,00	154,0		
0,25	96,8	0,25	133,9	0,25	183,1		
1,00	99,2	1,00	137,2	1,00	187,0		
2,00	100,3	2,00	138,6	2,00	189,0		
4,00	101,7	4,00	140,1	4,00	191,0		
7,00	102,8	7,00	141,4	7,00	192,4		
10,00	103,5	10,00	142,3	10,00	193,4		
20,00	104,7	20,00	143,9	20,00	195,4		
40,00	106,0	40,00	145,4	40,00	197,5		
70,00	106,9	70,00	146,7	70,00	199,0		
100,00	107,6	100,00	147,7	100,00	200,1		
200,00	108,9	200,00	149,4	200,00	202,1		
500,00	110,8	500,00	151,3	500,00	204,7		
1440,00	112,8	1440,00	154,0	1440,00	207,2		

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

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 56/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	26/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

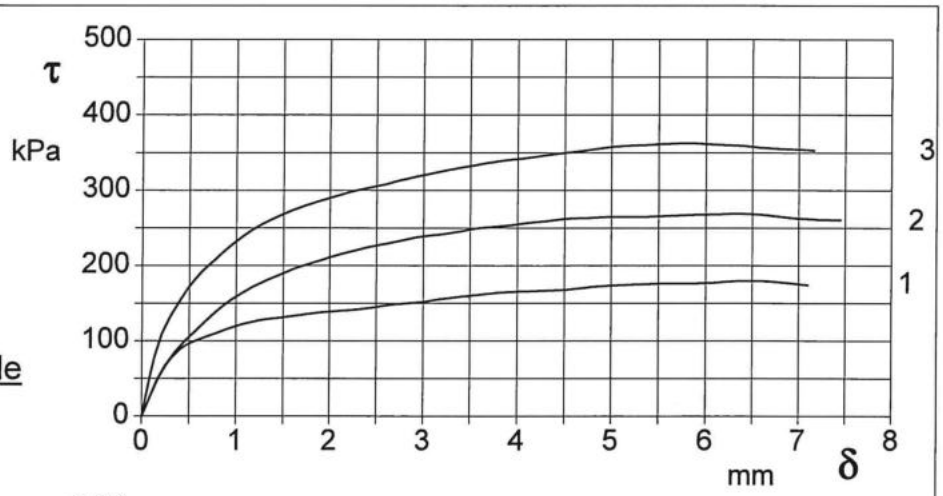
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	300,0	450,0	600,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	23,5 26,7	23,8 27,1	23,5 26,3
Peso di volume (kN/m³):	19,4	19,6	20,1

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,088 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

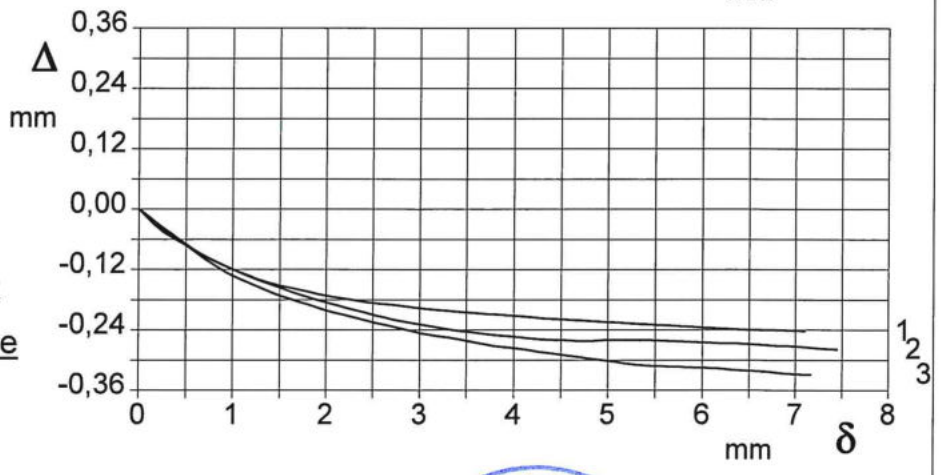
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 57/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	26/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,241	65,7	-0,04	0,187	52,5	-0,03	0,134	78,4	-0,02
0,467	94,4	-0,07	0,381	90,2	-0,05	0,322	137,4	-0,05
0,715	107,0	-0,10	0,568	113,2	-0,08	0,547	179,6	-0,08
0,971	118,5	-0,12	0,769	137,2	-0,10	0,762	207,0	-0,11
1,219	126,6	-0,14	0,970	156,2	-0,12	1,003	232,6	-0,13
1,474	130,9	-0,15	1,164	171,0	-0,13	1,266	254,5	-0,15
1,730	135,1	-0,16	1,379	183,3	-0,15	1,518	269,4	-0,17
1,985	138,6	-0,17	1,602	195,0	-0,16	1,776	281,4	-0,19
2,234	140,9	-0,18	1,825	204,2	-0,18	2,028	291,0	-0,20
2,489	145,0	-0,19	2,033	212,2	-0,19	2,269	299,4	-0,21
2,752	149,3	-0,19	2,249	219,6	-0,20	2,527	306,2	-0,23
3,000	151,9	-0,20	2,464	225,7	-0,21	2,790	314,2	-0,24
3,248	156,5	-0,20	2,687	231,3	-0,22	3,036	321,0	-0,25
3,504	159,9	-0,21	2,924	237,6	-0,23	3,289	327,4	-0,25
3,759	163,4	-0,21	3,161	241,1	-0,23	3,535	333,0	-0,26
4,015	165,4	-0,21	3,391	245,4	-0,24	3,782	338,3	-0,27
4,270	166,5	-0,22	3,599	249,9	-0,25	4,050	342,3	-0,28
4,518	168,0	-0,22	3,829	252,3	-0,25	4,297	346,3	-0,28
4,774	171,4	-0,22	4,059	255,8	-0,25	4,555	350,3	-0,29
5,029	173,8	-0,22	4,296	259,0	-0,26	4,807	354,3	-0,30
5,292	174,9	-0,23	4,511	262,0	-0,26	5,075	358,3	-0,30
5,547	176,1	-0,23	4,749	263,1	-0,26	5,333	360,0	-0,31
5,803	176,1	-0,23	4,978	264,5	-0,26	5,585	361,6	-0,31
6,073	177,2	-0,24	5,201	264,5	-0,26	5,858	362,3	-0,31
6,336	179,5	-0,24	5,431	265,1	-0,26	6,148	360,5	-0,32
6,591	179,5	-0,24	5,675	266,3	-0,26	6,422	358,6	-0,32
6,861	177,2	-0,24	5,912	267,6	-0,26	6,663	355,9	-0,32
7,124	173,8	-0,24	6,128	268,2	-0,27	6,926	354,3	-0,33
			6,365	268,8	-0,27	7,189	352,8	-0,33
			6,588	267,6	-0,27			
			6,825	264,5	-0,27			
			7,055	262,0	-0,27			
			7,292	260,8	-0,28			
			7,507	260,2	-0,28			

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 58/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,658
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	9,2
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,087

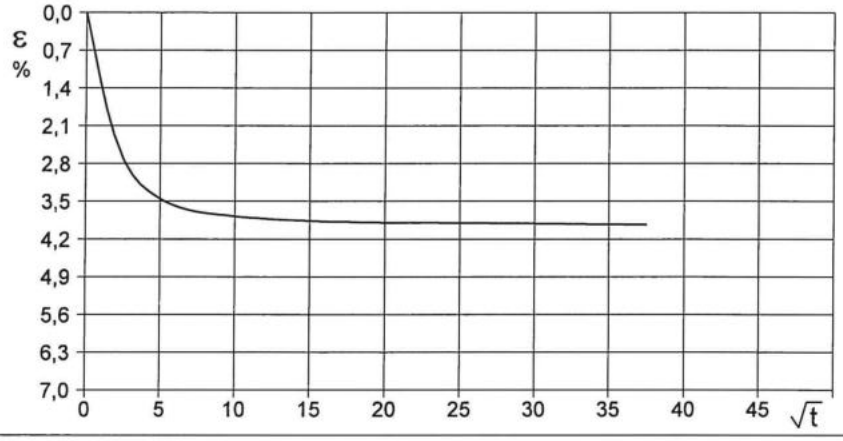


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	450
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,639
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	9,1
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,088

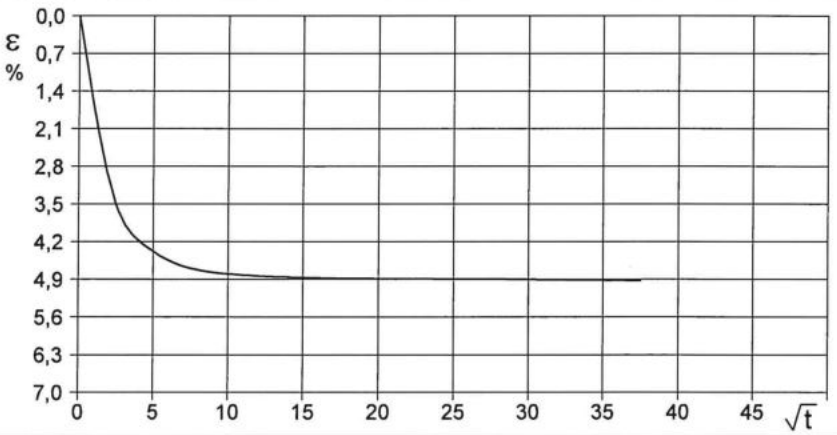
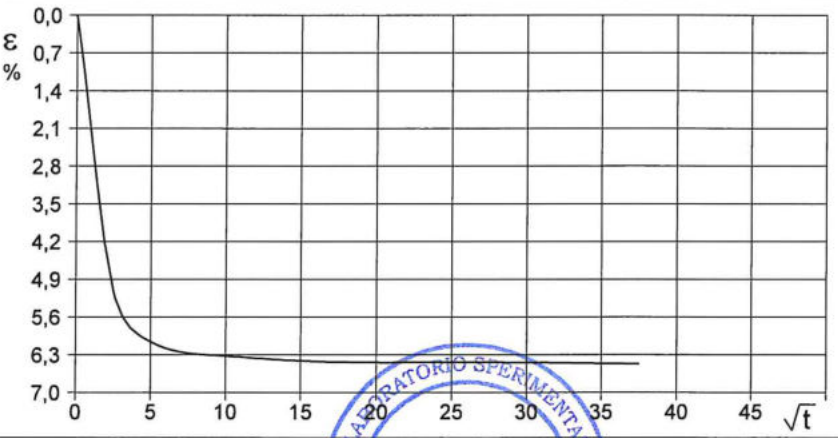


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	600
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,608
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	8,9
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,090



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata tf = 10 x T_{100} Vs = Df / tf

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING S.R.L.

Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 59/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T4 PROFONDITA': m 36.00-36.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	13,09	0,65	0,25	16,53	0,83	0,25	20,80	1,04
1,00	25,89	1,29	1,00	32,70	1,63	1,00	43,41	2,17
2,00	35,99	1,80	2,00	45,23	2,26	2,00	63,16	3,16
4,00	46,95	2,35	4,00	60,26	3,01	4,00	87,19	4,36
7,00	55,65	2,78	7,00	72,43	3,62	7,00	105,38	5,27
10,00	60,37	3,02	10,00	78,16	3,91	10,00	112,28	5,61
20,00	67,26	3,36	20,00	85,64	4,28	20,00	119,52	5,98
40,00	72,35	3,62	40,00	91,73	4,59	40,00	124,12	6,21
70,00	74,62	3,73	70,00	94,92	4,75	70,00	125,90	6,30
100,00	75,60	3,78	100,00	96,00	4,80	100,00	126,50	6,33
200,00	77,10	3,86	200,00	97,20	4,86	200,00	128,00	6,40
600,00	78,00	3,90	600,00	97,80	4,89	600,00	128,70	6,44
1440,00	78,70	3,94	1440,00	98,50	4,93	1440,00	129,40	6,47

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.5 prelevato da S4 a m da p.c. 5,00÷5,50

Data prelievo: 19/01/21
Data prova: 17/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia debolmente limoso argillosa
2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 7,5 YR 4/2
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: non plastico
5) Condizioni di umidità: umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): poco addensato
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

alto basso

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); taglio diretto TD; classificazione.
Note: non è stato possibile profilare il provino per la prova edometrica (IL).

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21	Pagina 61/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi:	22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21		Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi:	25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T5 PROFONDITA': m 5.00-5.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	94,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	82,2	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	27,8	%

LIMITI DI CONSISTENZA

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

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-4 INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 62/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T5	PROFONDITA': m 5.00-5.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 20,2 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 63/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 17/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T5	PROFONDITA': m 5.00-5.50

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 = 16,7 kN/m³

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 64/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T5 PROFONDITA': m 5.00-5.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,65

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,65

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,1 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: BOZZA Pagina 65/105	DATA DI EMISSIONE:	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T5	PROFONDITA': m 5.00-5.50

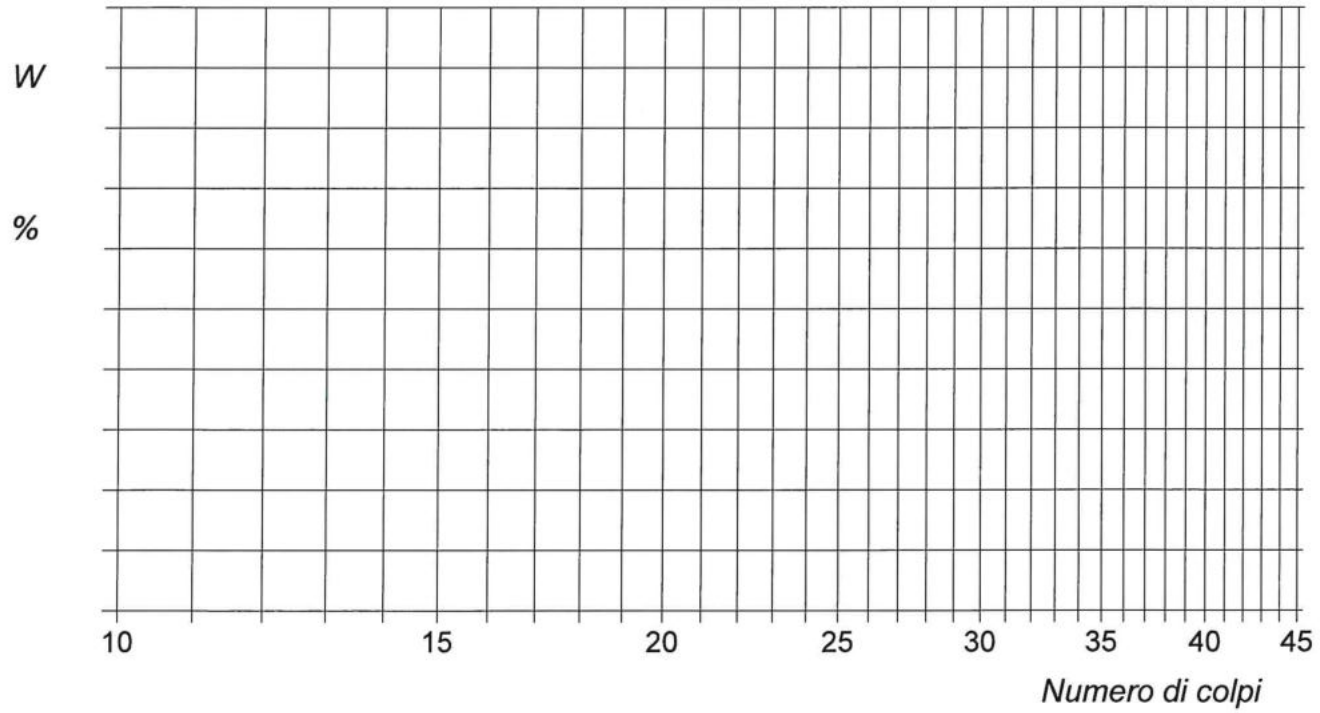
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	Non determinabile
Limite di plasticità	Non plastico
Indice di plasticità	- - -

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi						Umidità (%)		
Umidità (%)						Umidità media		

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**TR94/21**	Pagina 66/105	DATA DI EMISSIONE:	29/03/21	Inizio analisi: 22/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	B542/TR del	12/02/21	Apertura campione:	17/02/21	Fine analisi: 25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

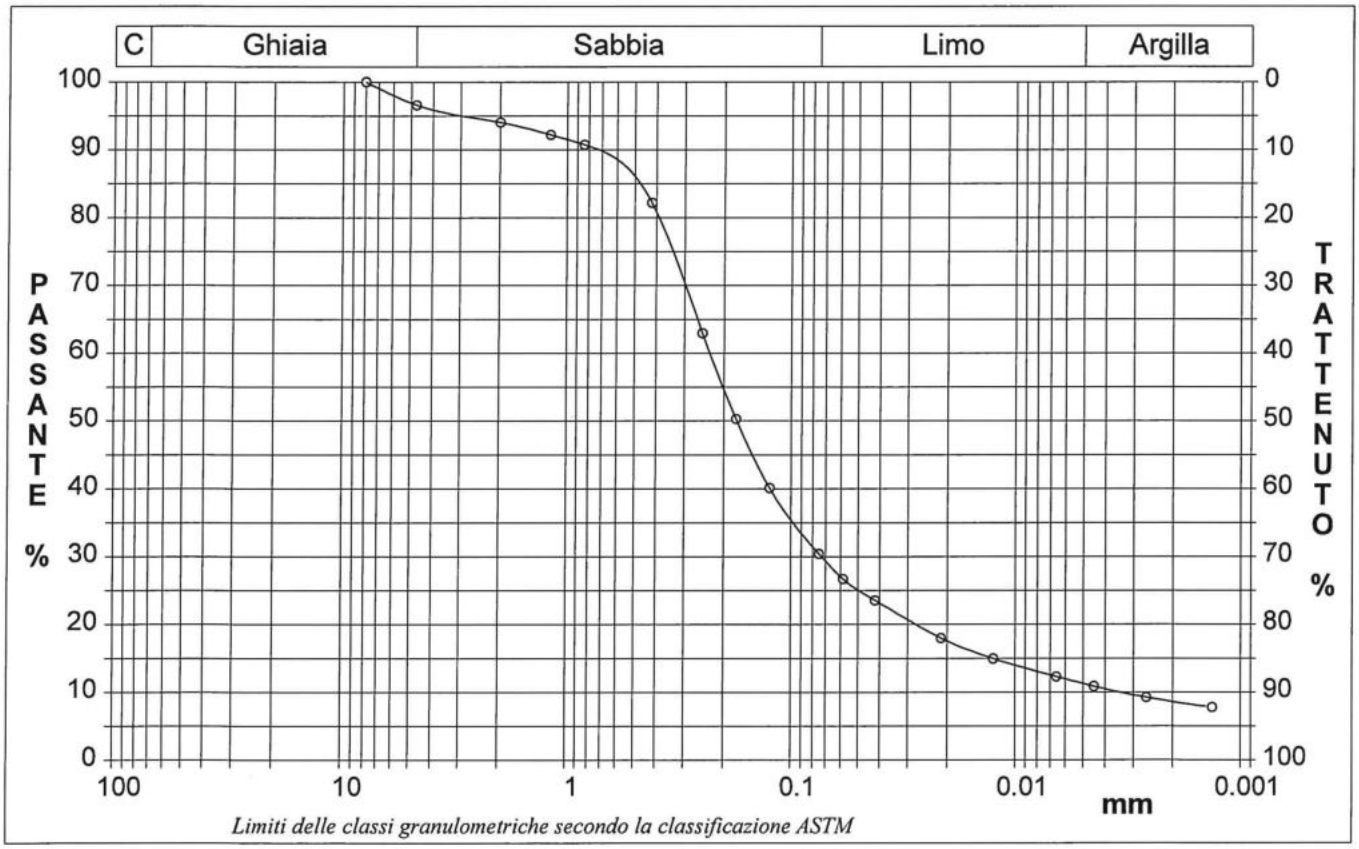
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T5 PROFONDITA': m 5.00-5.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	3,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	94,0 %	D_{10}	0,00338 mm
Sabbia	66,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	82,2 %	D_{30}	0,07296 mm
Limo	19,1 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	27,8 %	D_{50}	0,17504 mm
Argilla	11,3 %			D_{60}	0,23055 mm
				D_{90}	0,79088 mm
Coefficiente di uniformità	68,17	Coefficiente di curvatura	6,83		



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	82,19	0,0584	26,69	0,0045	10,86		
4,7500	96,60	0,2500	62,96	0,0420	23,55	0,0026	9,23		
2,0000	94,04	0,1770	50,33	0,0213	17,99	0,0013	7,78		
1,1900	92,23	0,1250	40,13	0,0125	14,97			Setacci	9
0,8410	90,76	0,0750	30,41	0,0066	12,31			Punti sediment.	8

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 67/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T5 PROFONDITA': m 5.00-5.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Ricostituito	Ricostituito	Ricostituito
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,0 28,2	20,5 27,6	20,0 27,0
Peso di volume (kN/m³):	16,8	16,7	16,6

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,044 mm / min

DIAGRAMMA

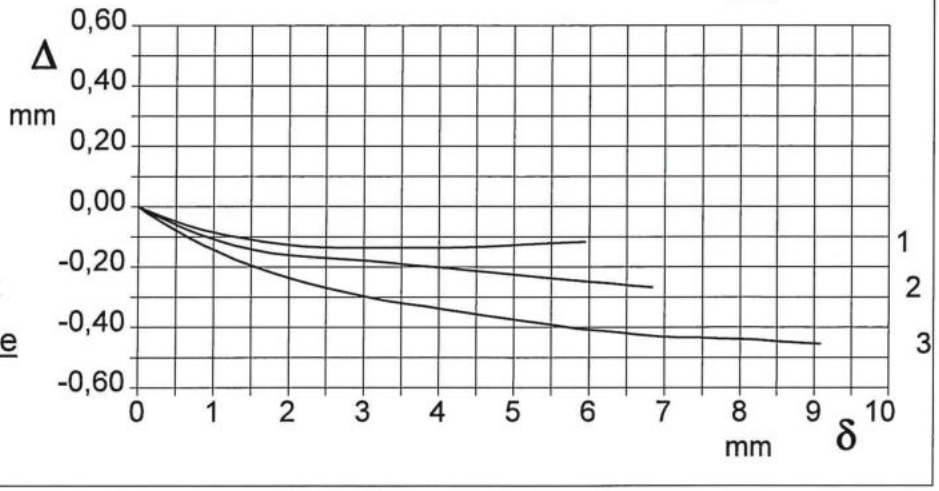
Tensione

Deformazione orizzontale

DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 68/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T5 PROFONDITA': m 5.00-5.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,087	13,0	-0,01	0,161	36,2	-0,02	0,109	40,5	-0,02
0,350	34,7	-0,04	0,350	56,0	-0,04	0,289	70,0	-0,05
0,605	41,5	-0,06	0,584	72,9	-0,07	0,470	86,8	-0,07
0,867	46,8	-0,08	0,796	83,7	-0,09	0,687	101,1	-0,11
1,130	51,0	-0,09	1,044	94,6	-0,11	0,883	112,8	-0,13
1,392	55,2	-0,10	1,277	103,9	-0,13	1,093	124,0	-0,15
1,655	58,5	-0,12	1,518	112,3	-0,14	1,310	134,0	-0,18
1,917	61,0	-0,12	1,766	118,4	-0,15	1,541	143,7	-0,20
2,187	63,2	-0,13	2,022	124,4	-0,16	1,787	152,6	-0,22
2,456	65,3	-0,14	2,292	128,8	-0,17	2,019	159,8	-0,24
2,726	66,9	-0,14	2,547	132,2	-0,17	2,265	166,6	-0,25
2,996	68,4	-0,14	2,803	134,8	-0,18	2,504	172,4	-0,27
3,258	69,6	-0,14	3,058	137,8	-0,18	2,750	178,3	-0,28
3,513	70,3	-0,14	3,343	140,3	-0,19	3,003	182,9	-0,30
3,797	71,2	-0,14	3,606	142,1	-0,19	3,271	187,7	-0,31
4,060	72,1	-0,14	3,861	144,2	-0,20	3,538	191,8	-0,32
4,308	73,0	-0,14	4,131	145,1	-0,20	3,813	195,5	-0,33
4,585	73,6	-0,13	4,401	146,8	-0,21	4,067	199,1	-0,34
4,862	74,0	-0,13	4,686	147,7	-0,22	4,305	202,2	-0,35
5,138	74,0	-0,13	4,942	148,3	-0,22	4,573	205,5	-0,36
5,401	74,0	-0,12	5,204	148,8	-0,23	4,819	207,8	-0,37
5,671	74,0	-0,12	5,467	149,4	-0,24	5,087	210,9	-0,38
5,948	74,0	-0,12	5,737	149,4	-0,24	5,347	212,8	-0,39
			6,022	149,4	-0,25	5,586	214,5	-0,39
			6,292	149,1	-0,25	5,847	216,1	-0,41
			6,562	149,1	-0,26	6,114	217,3	-0,41
			6,839	148,3	-0,27	6,382	218,8	-0,42
						6,643	220,4	-0,42
						6,925	221,8	-0,43
						7,185	222,8	-0,43
						7,446	223,7	-0,43
						7,735	223,5	-0,44
						8,003	223,2	-0,44
						8,278	222,5	-0,44
						8,546	221,8	-0,45
						8,813	221,6	-0,45
						9,081	220,4	-0,45

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 69/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: B542-T5	PROFONDITA': m 5.00-5.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,725
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	11,7
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,043

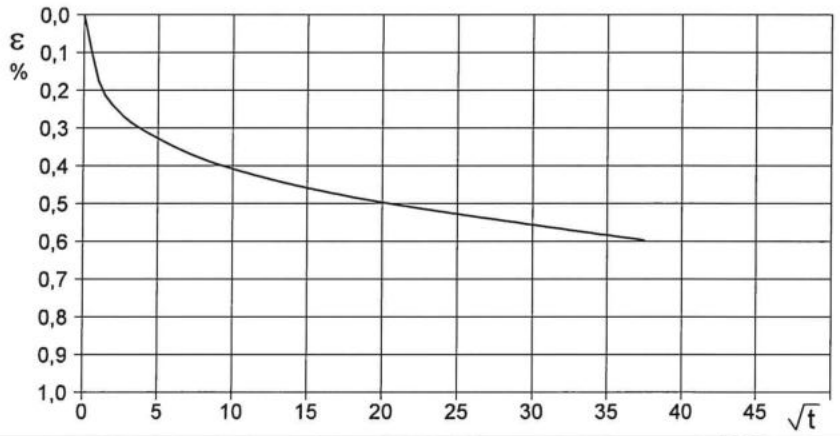


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,722
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	10,8
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,046

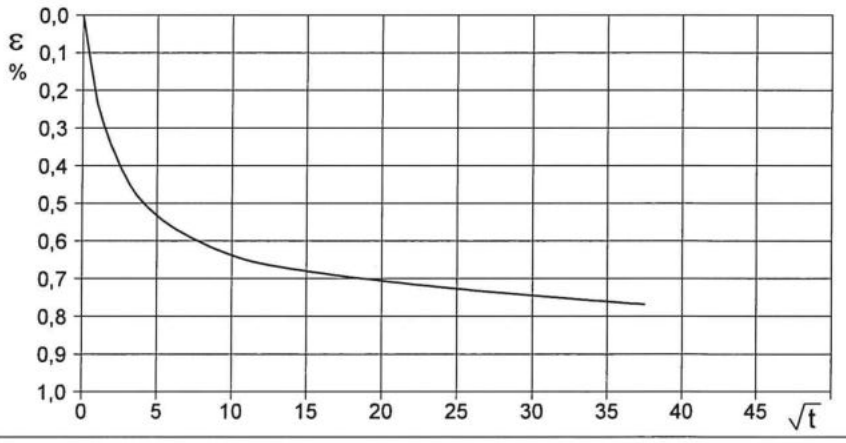
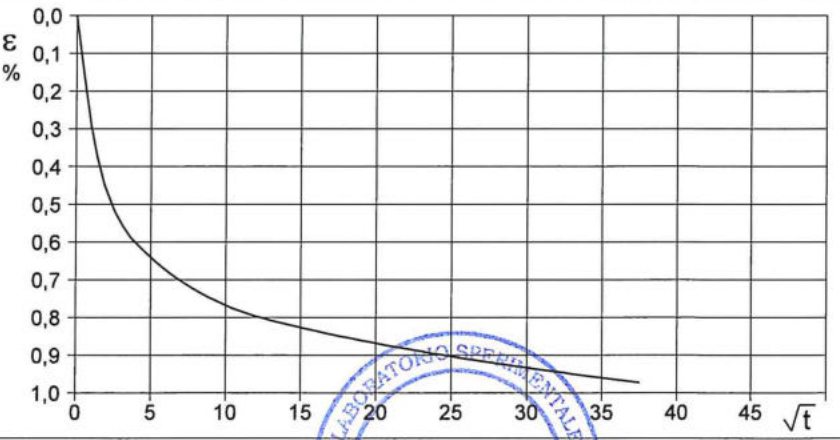


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,718
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	11,5
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,044



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR94/21 Pagina 70/105	DATA DI EMISSIONE: 29/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B542/TR del 12/02/21	Apertura campione: 17/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: B542-T5 PROFONDITA': m 5.00-5.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	1,90	0,09	0,25	2,51	0,13	0,25	3,07	0,15
1,00	3,51	0,18	1,00	4,68	0,23	1,00	5,75	0,29
2,00	4,25	0,21	2,00	5,82	0,29	2,00	7,48	0,37
4,00	4,85	0,24	4,00	7,09	0,35	4,00	9,20	0,46
7,00	5,37	0,27	7,00	8,24	0,41	7,00	10,47	0,52
10,00	5,70	0,29	10,00	9,01	0,45	10,00	11,21	0,56
20,00	6,33	0,32	20,00	10,28	0,51	20,00	12,43	0,62
40,00	7,08	0,35	40,00	11,40	0,57	40,00	13,68	0,68
70,00	7,76	0,39	70,00	12,24	0,61	70,00	14,71	0,74
100,00	8,17	0,41	100,00	12,77	0,64	100,00	15,36	0,77
200,00	9,02	0,45	200,00	13,50	0,68	200,00	16,37	0,82
600,00	10,50	0,53	600,00	14,50	0,73	600,00	18,00	0,90
1440,00	12,00	0,60	1440,00	15,40	0,77	1440,00	19,50	0,98

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da S4 a m da p.c. 30,00÷30,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: limo con argilla sabbioso

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da mediamente plastico a molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

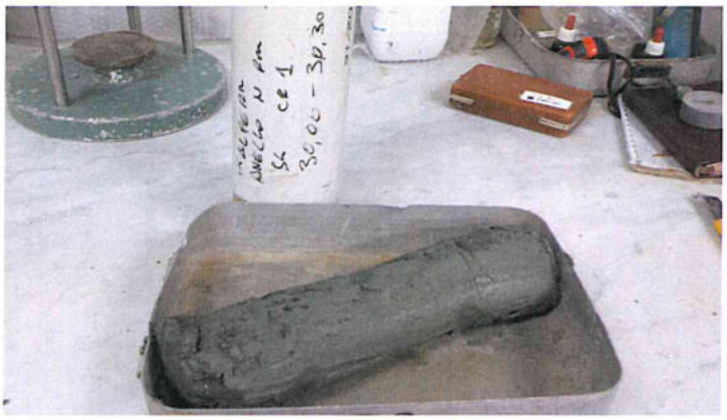
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 25/02/2021
Note: C.R.1 prelevato da S4 a m da p.c. 30,00÷30,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,65	2,65
$\gamma_{s\ medio}$		**2,65**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,65**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.R.1 prelevato da S4 a m da p.c. 30,00÷30,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 8,838

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,002	0,002	0,02	99,98
2	0,009	0,007	0,10	99,90

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,86
1	0,000	0,000	0,10	99,90	99,80
0,425	0,002	0,001	0,34	99,66	99,56
0,25	0,002	0,001	0,48	99,52	99,42
0,18	0,004	0,001	0,76	99,24	99,14
0,075	0,052	0,048	10,52	89,48	89,39

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,022 D_{60} = 0,030
D_{30} = 0,007 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

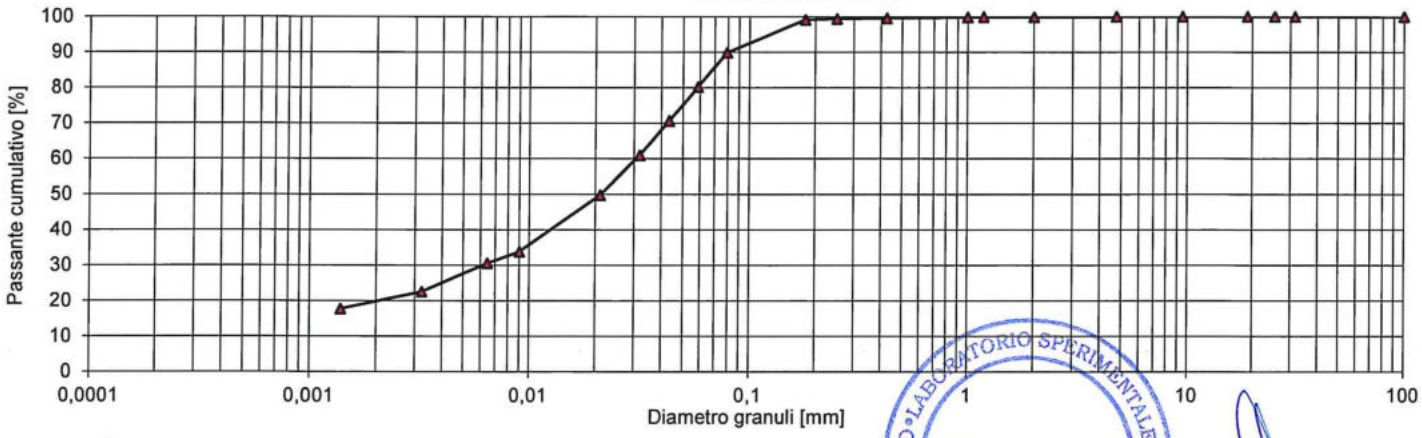
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	32,909	0,0793	89,93	89,83
0,5	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	18,042	0,0587	80,29	80,21
1	20	1,024	1,0025	24,0	24,5	22,0	9,814	9,814	0,0433	70,66	70,58
2	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	5,304	0,0318	61,02	60,96
5	20	1,018	1,0025	17,5	18,0	15,5	11,534	2,307	0,0210	49,78	49,73
30	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	0,429	0,0090	33,72	33,69
60	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	0,219	0,0065	30,51	30,48
250	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	0,055	0,0032	22,48	22,46
1423	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	0,010	0,0014	17,66	17,65

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	27,39 %	62,00 %	10,59 %	0,02 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	19,25 %	60,27 %	20,38 %	0,10 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 24/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S4 a m da p.c. 30,00÷30,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

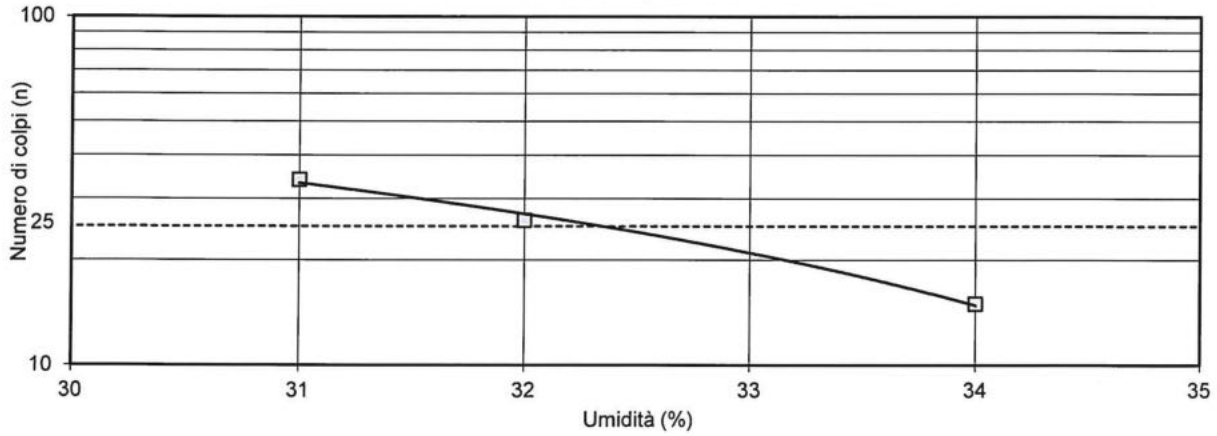
Numero colpi	n	34	26	15
Contenuto in acqua	[%]	31	32	34
Limite Liquido (LL)	[%]	**32**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	19	19
Contenuto in acqua medio	[%]	19	
Limite Plastico (LP)	[%]	**19**	

Indice di Plasticità (IP): 13

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S4 a m da p.c. 30,00÷30,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da S4 a m da p.c. 38,00÷38,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia media e fine limosa

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da non plastico a poco plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 25/02/2021
Note: C.R.2 prelevato da S4 a m da p.c. 38,00÷38,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,63	2,63
$\gamma_{s\ medio}$		**2,63**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,63**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E PROVE IN SITU GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.R.2 prelevato da S4 a m da p.c. 38,00÷38,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 9,399

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,003	0,003	0,03	99,97

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	99,97
1	0,000	0,000	0,02	99,98	99,95
0,425	0,009	0,009	1,86	98,14	98,11
0,25	0,108	0,099	22,00	78,00	77,98
0,18	0,233	0,125	47,48	52,52	52,51
0,075	0,345	0,112	70,40	29,60	29,59

D_{10} = 0,006 D_{50} = 0,170 D_{60} = 0,192
D_{30} = 0,091 C_U = 35 C_C = 8

Decantazione

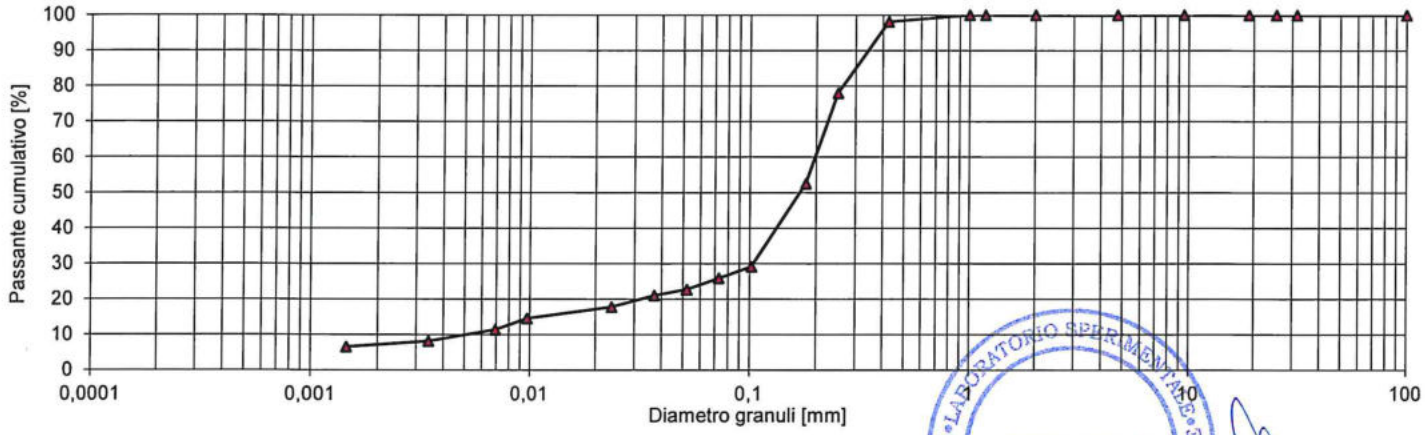
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	53,012	0,1022	29,06	29,05
0,5	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	27,035	0,0729	25,83	25,83
1	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	13,782	0,0521	22,60	22,60
2	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	6,957	0,0370	20,99	20,98
5	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	2,836	0,0236	17,76	17,75
30	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,481	0,0097	14,53	14,53
60	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	0,245	0,0069	11,30	11,30
250	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,060	0,0034	8,07	8,07
1417	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0014	6,46	6,46

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	9,40 %	20,19 %	70,41 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	6,89 %	16,73 %	76,36 %	0,03 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 24/02/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.2 prelevato da S4 a m da p.c. 38,00÷38,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

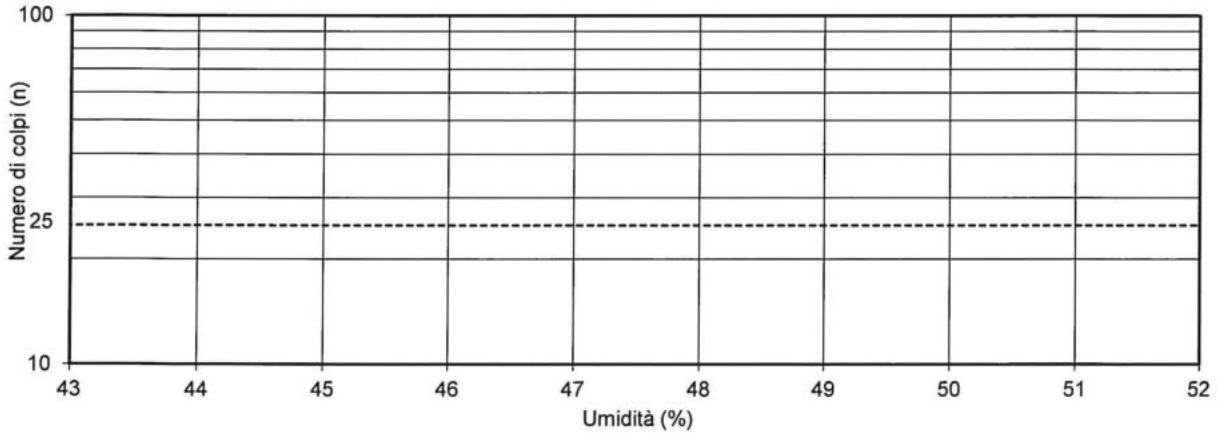
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.2 prelevato da S4 a m da p.c. 38,00÷38,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 02-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL PROVE IN SITU E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
SPT 1 prelevato da S4 a m da p.c. 3,00÷3,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia con limo debolmente argilloso ghiaiosa

2) Colore: marrone chiaro giallastro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 6/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: poco plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 24/02/2021
Note: SPT 1 prelevato da S4 a m da p.c. 3,00÷3,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,67	2,67
$\gamma_{s\ medio}$		**2,67**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,67**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
SPT 1 prelevato da S4 a m da p.c. 3,00÷3,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 26-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,369

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,021	0,021	1,55	98,45
4,75	0,075	0,053	5,45	94,55
2	0,135	0,061	9,89	90,11

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,008	0,008	1,68	98,32	88,60
1	0,013	0,004	2,56	97,44	87,81
0,425	0,074	0,061	14,99	85,01	76,61
0,25	0,154	0,081	31,39	68,61	61,83
0,18	0,199	0,045	40,48	59,52	53,64
0,075	0,273	0,074	55,50	44,50	40,10

D_{10} = 0,008 D_{50} = 0,154 D_{60} = 0,234
D_{30} = 0,054 C_U = 28 C_C = 2

Decantazione

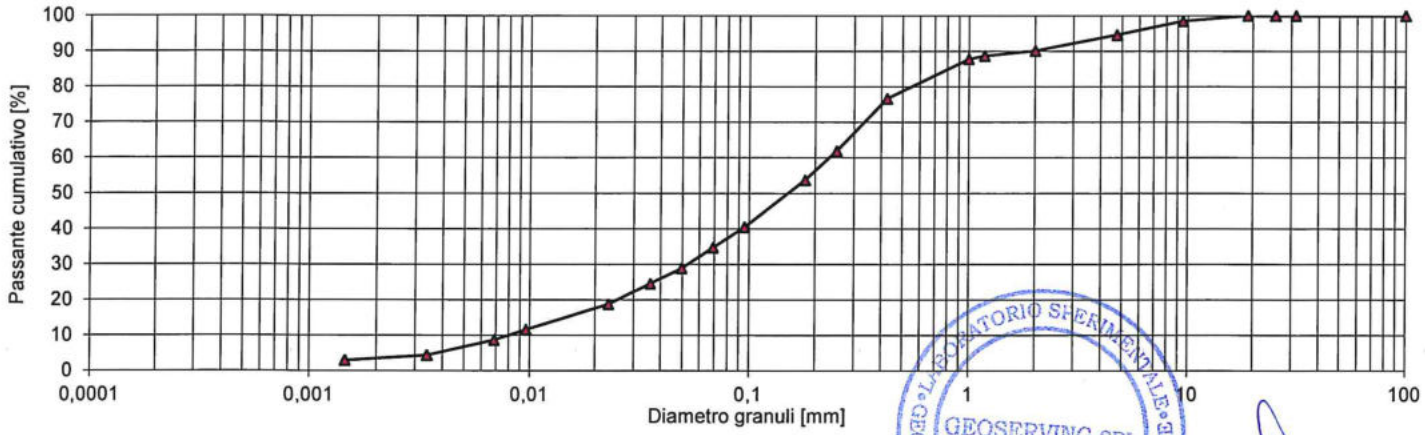
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	47,722	0,0955	44,81	40,38
0,5	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	24,919	0,0690	38,41	34,61
1	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	12,989	0,0498	32,01	28,84
2	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	6,693	0,0358	27,21	24,52
5	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	2,783	0,0231	20,81	18,75
30	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,486	0,0096	12,80	11,54
60	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,247	0,0069	9,60	8,65
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0034	4,80	4,33
1387	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0015	3,20	2,88

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	7,81 %	32,29 %	54,45 %	5,45 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,21 %	28,21 %	58,69 %	9,89 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 22/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 1 prelevato da S4 a m da p.c. 3,00÷3,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

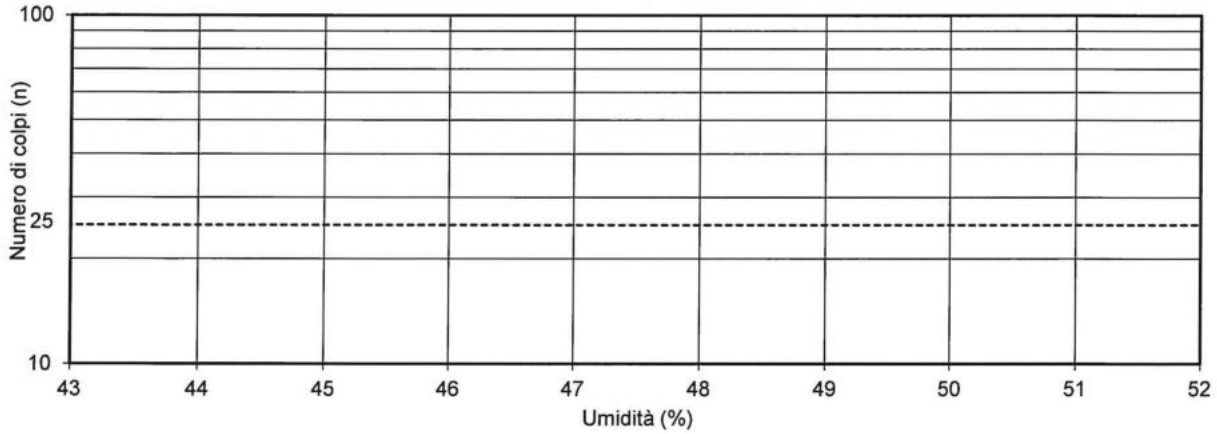
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL PROVE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 1 prelevato da S4 a m da p.c. 3,00÷3,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 26-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
SPT 2 prelevato da S4 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: Sabbia fine con limo argillosa

2) Colore: marrone oliva
Munsell soil color chart: 2,5 Y 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: poco plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 24/02/2021
Note: SPT 2 prelevato da S4 a m da p.c. 6,00÷6,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
SPT 2 prelevato da S4 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,367

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,001	0,001	0,09	99,91

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,02	99,98	99,89
1	0,000	0,000	0,08	99,92	99,83
0,425	0,003	0,002	0,56	99,44	99,35
0,25	0,027	0,024	5,52	94,48	94,39
0,18	0,103	0,076	20,92	79,08	79,01
0,075	0,251	0,148	51,12	48,88	48,83

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,076 D_{60} = 0,113
D_{30} = 0,022 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

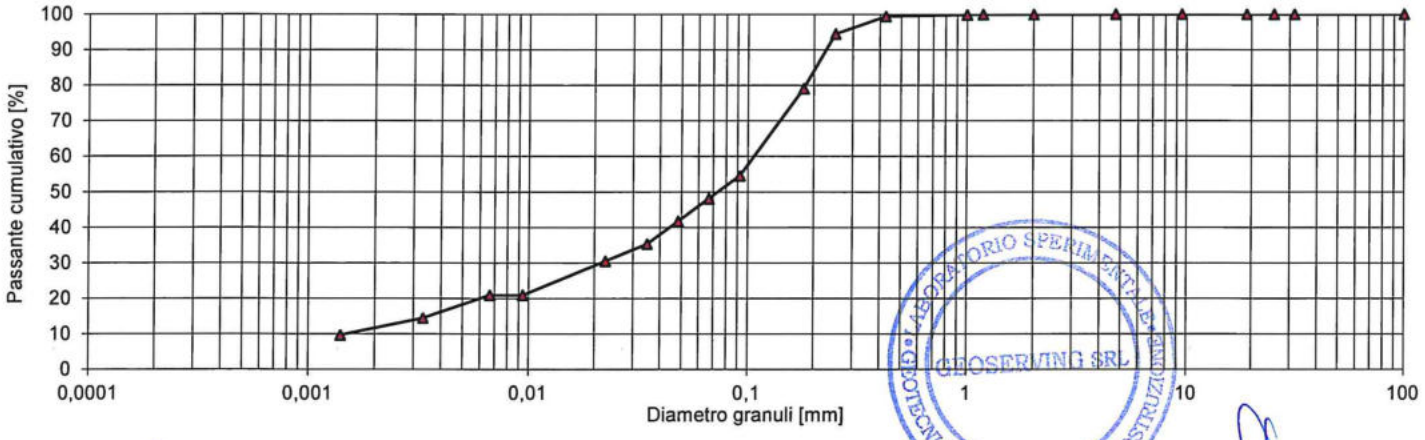
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,019	1,0025	19,0	19,5	17,0	11,137	44,548	0,0922	54,52	54,47
0,5	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	23,332	0,0668	48,10	48,06
1	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	12,195	0,0483	41,69	41,65
2	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	6,362	0,0349	35,28	35,24
5	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	2,624	0,0224	30,47	30,44
30	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	0,464	0,0094	20,84	20,83
60	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	0,232	0,0067	20,84	20,83
250	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,058	0,0033	14,43	14,42
1433	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,010	0,0014	9,62	9,61

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	18,52 %	30,31 %	51,17 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	11,16 %	33,91 %	54,84 %	0,09 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 2 prelevato da S4 a m da p.c. 6,00÷6,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

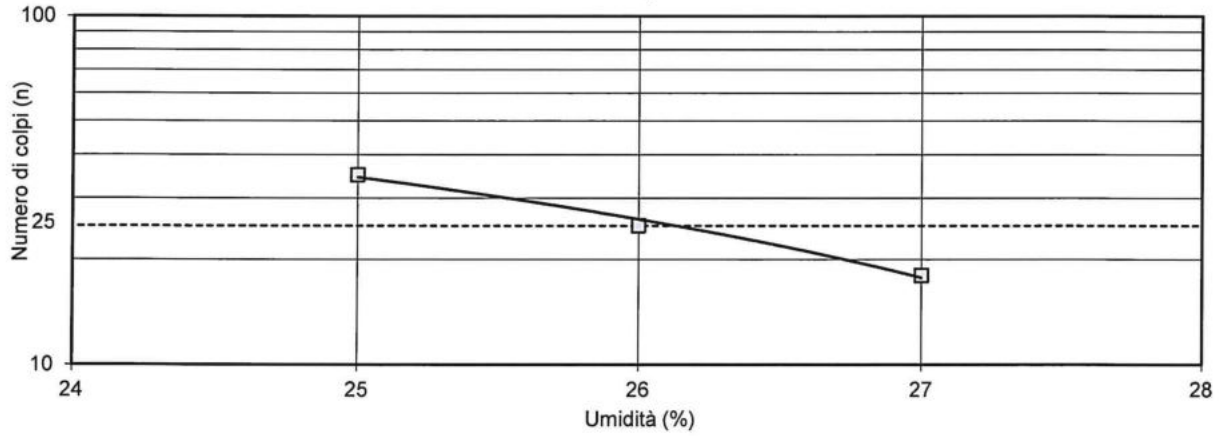
Numero colpi	n	35	25	18
Contenuto in acqua	[%]	25	26	27
Limite Liquido (LL)	[%]	**26**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	18	18
Contenuto in acqua medio	[%]	18	
Limite Plastico (LP)	[%]	**18**	

Indice di Plasticità (IP): 8

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 2 prelevato da S4 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA PROVE MATERIALI COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
SPT 3 prelevato da S4 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia con limo argillosa
2) Colore: marrone oliva chiaro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 5/4
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: mediamente plastico
5) Condizioni di umidità: umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 24/02/2021
Note: SPT 3 prelevato da S4 a m da p.c. 9,00÷9,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,5	19,5
γ_s	[Mg/m^3]	2,64	2,64
$\gamma_{s\ medio}$		**2,64**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,64**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
SPT 3 prelevato da S4 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,812

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
1	0,000	0,000	0,08	99,92	99,92
0,425	0,004	0,004	0,86	99,14	99,14
0,25	0,028	0,024	5,66	94,34	94,34
0,18	0,101	0,073	20,58	79,42	79,42
0,075	0,261	0,160	53,27	46,73	46,73

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,093 D_{60} = 0,122
D_{30} = 0,027 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

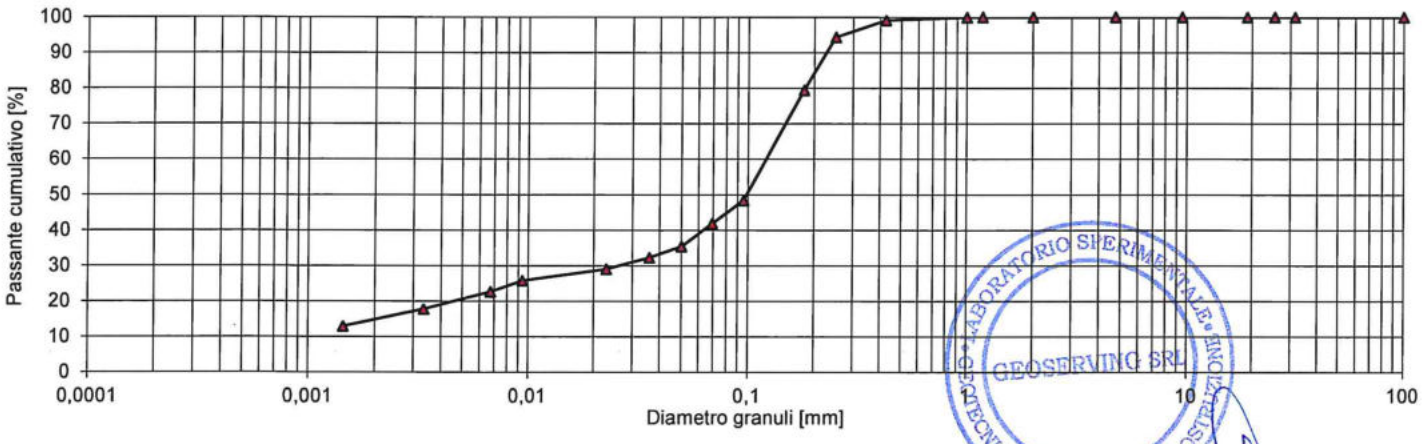
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	46,664	0,0958	48,33	48,33
0,5	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	24,390	0,0693	41,88	41,88
1	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	12,724	0,0500	35,44	35,44
2	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	6,494	0,0358	32,22	32,22
5	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	2,651	0,0228	29,00	29,00
30	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,451	0,0094	25,77	25,77
60	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	0,230	0,0067	22,55	22,55
250	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	0,057	0,0033	17,72	17,72
1380	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,011	0,0014	12,89	12,89

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	20,21 %	26,52 %	53,27 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	14,45 %	23,79 %	61,76 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 3 prelevato da S4 a m da p.c. 9,00÷9,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

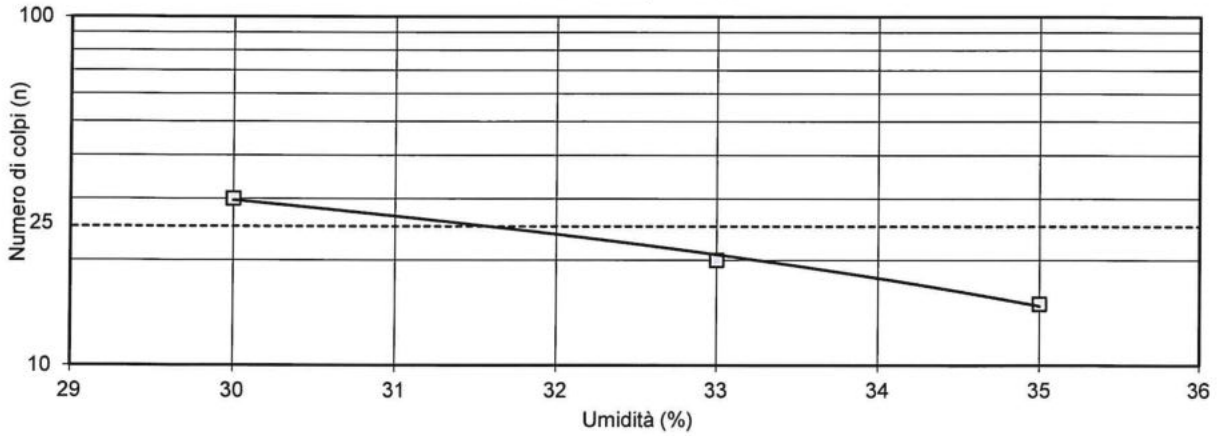
Numero colpi	n	30	20	15
Contenuto in acqua	[%]	30	33	35
Limite Liquido (LL)	[%]	**32**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	21	21
Contenuto in acqua medio	[%]	21	
Limite Plastico (LP)	[%]	**21**	

Indice di Plasticità (IP): 10

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 3 prelevato da S4 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
SPT 4 prelevato da S4 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla con limo sabbioso

2) Colore: marrone oliva (argilla) - grigio oliva (sabbia)
Munsell soil color chart: 2,5 Y 6/5 - 5/3
5 Y 5/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

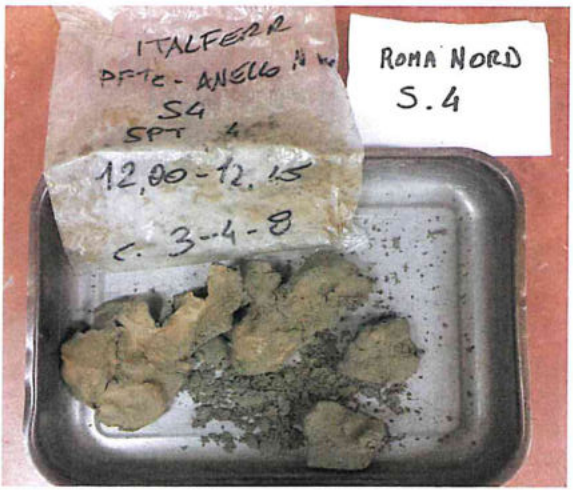
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 24/02/2021
Note: SPT 4 prelevato da S4 a m da p.c. 12,00÷12,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,69	2,69
$\gamma_{s\ medio}$		**2,69**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,69**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E INTERNAZIONALE DI COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
SPT 4 prelevato da S4 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 3,735

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
0,25	0,001	0,001	0,28	99,72	99,72
0,18	0,018	0,016	3,60	96,40	96,40
0,075	0,079	0,062	16,15	83,85	83,85

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,008 D_{60} = 0,019
D_{30} = 0,002 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

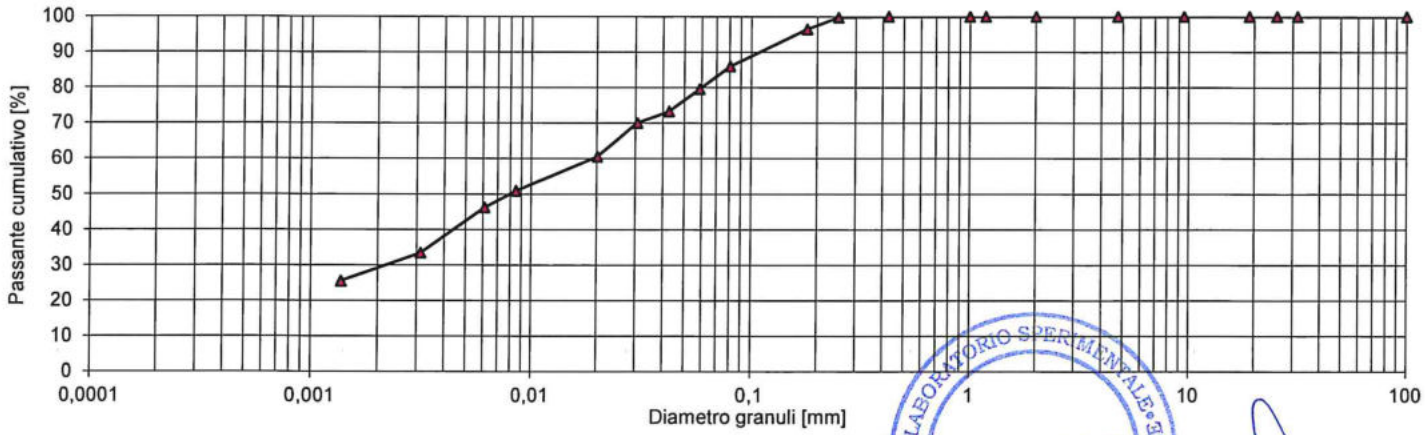
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	33,967	0,0805	85,94	85,94
0,5	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	18,042	0,0587	79,57	79,57
1	20	1,025	1,0025	25,0	25,5	23,0	9,55	9,550	0,0427	73,21	73,21
2	20	1,024	1,0025	24,0	24,5	22,0	9,814	4,907	0,0306	70,02	70,02
5	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	2,122	0,0201	60,48	60,48
30	20	1,018	1,0025	18,0	18,5	16,0	11,401	0,380	0,0085	50,93	50,93
60	20	1,017	1,0025	16,5	17,0	14,5	11,798	0,197	0,0061	46,15	46,15
250	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	0,051	0,0031	33,42	33,42
1374	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,010	0,0014	25,46	25,46

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	42,24 %	41,61 %	16,15 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	28,31 %	50,71 %	20,97 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 23/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 4 prelevato da S4 a m da p.c. 12,00÷12,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

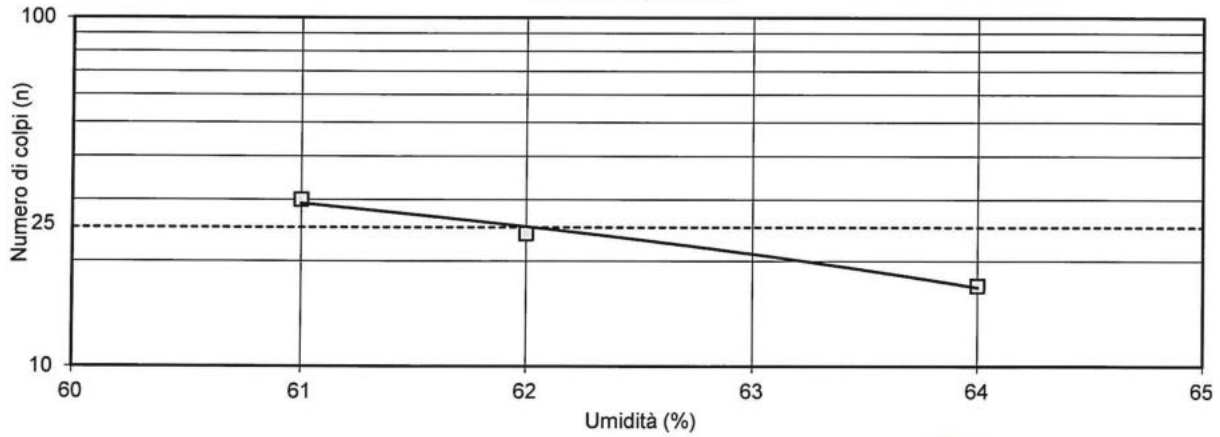
Numero colpi	n	30	24	17
Contenuto in acqua	[%]	61	62	64
Limite Liquido (LL)	[%]	**62**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	23	24
Contenuto in acqua medio	[%]	23	
Limite Plastico (LP)	[%]	**23**	

Indice di Plasticità (IP): 39

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 4 prelevato da S4 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 01-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 8**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA PROVE IN SITU
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Raymond
SPT 5 prelevato da S4 a m da p.c. 17,35÷17,80

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: limo argilloso sabbioso

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da mediamente plastico a molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/2021
Data fine prova: 25/02/2021
Note: SPT 5 prelevato da S4 a m da p.c. 17,35÷17,80

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
SPT 5 prelevato da S4 a m da p.c. 17,35÷17,80

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 02-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 8,827

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,001	0,001	0,02	99,98
2	0,009	0,007	0,10	99,90

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,03	99,97	99,87
1	0,001	0,000	0,12	99,88	99,78
0,425	0,002	0,001	0,33	99,67	99,57
0,25	0,002	0,001	0,46	99,54	99,44
0,18	0,004	0,001	0,74	99,26	99,16
0,075	0,068	0,064	13,82	86,18	86,09

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,028 D_{60} = 0,037
D_{30} = 0,011 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

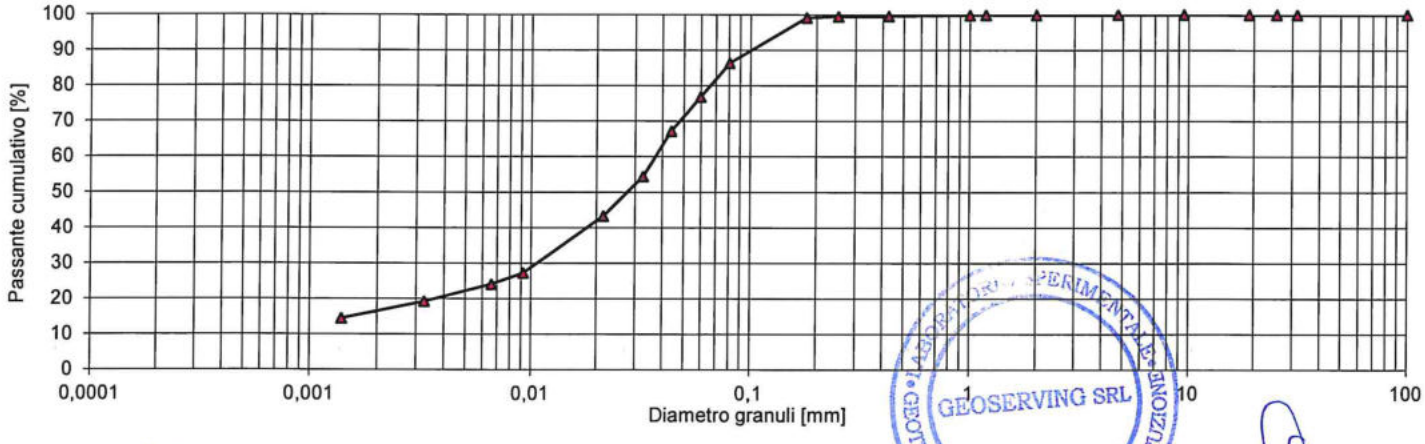
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	33,967	0,0805	86,46	86,37
0,5	20	1,026	1,0025	26,0	26,5	24,0	9,285	18,571	0,0596	76,85	76,78
1	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	10,079	0,0439	67,25	67,18
2	20	1,019	1,0025	19,0	19,5	17,0	11,137	5,568	0,0326	54,44	54,38
5	20	1,016	1,0025	15,5	16,0	13,5	12,063	2,413	0,0215	43,23	43,19
30	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,446	0,0092	27,22	27,19
60	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	0,227	0,0066	24,02	23,99
250	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	0,056	0,0033	19,21	19,19
1423	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,010	0,0014	14,41	14,40

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	21,80 %	64,29 %	13,89 %	0,02 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	16,04 %	59,58 %	24,28 %	0,10 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/02/21
Data fine prova: 05/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Raymond
Note: SPT 5 prelevato da S4 a m da p.c. 17,35÷17,80

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

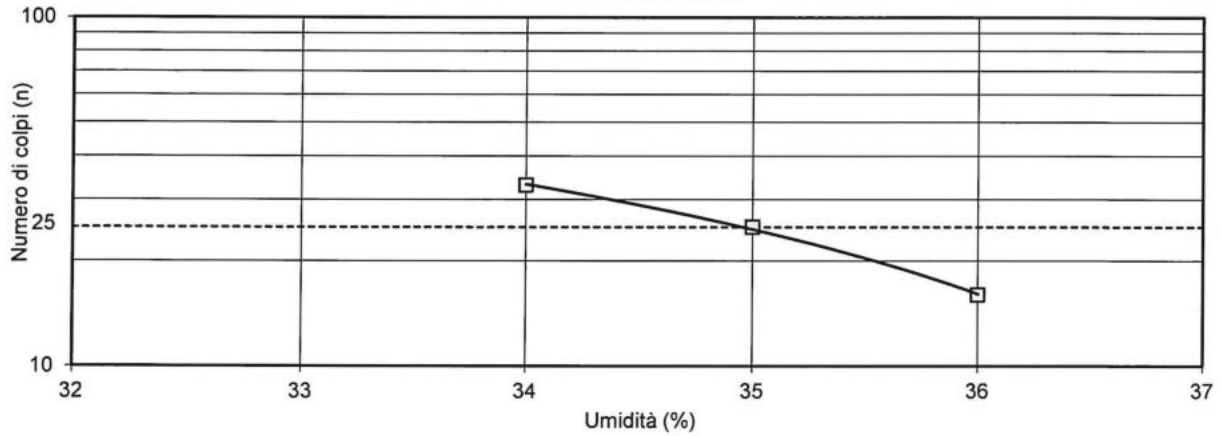
Numero colpi	n	33	25	16
Contenuto in acqua	[%]	34	35	36
Limite Liquido (LL)	[%]	**35**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	18	18
Contenuto in acqua medio	[%]	18	
Limite Plastico (LP)	[%]	**18**	

Indice di Plasticità (IP): 17

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO E PROVE IN SITU GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S4 a m da p.c. 30,00÷30,30

Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 05-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

Allegato 3

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S6

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			S6	S6	S6	S6	S6	S6
CAMPIONE			C.R.7	C.R.8	C.R.9	C.R.10	C.R.11	C.R.12
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	32,50-33,00	38,00-38,50	43,50-44,00	49,00-49,50	51,00-51,40	54,00-54,40
Sigla id.int.			*B602 T9*	*B602 T10*	*B602 T11*	*B602 T12*	*B602 T13*	*B602 T14*
DETERMINAZIONI		u.m.						
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	2,09	N.D.	2,08	2,17	N.D.	N.D.
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,65	2,62	2,68	2,73	2,70	2,72
UMIDITA'	w	%						
LIMITE LIQUIDO	LL	%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	12	12
INDICE PLASTICO	IP	%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	18	20
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	4,93	5,46	5,42	5,71	10,49	11,45
	Limo	%	8,59	9,54	10,68	12,78	11,12	8,93
	Sabbia	%	86,48	84,40	83,90	64,86	38,83	38,16
	Ghiaia	%	0,00	0,00	0,00	16,66	39,57	41,46
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa						
	E (25÷50)	KPa						
	E (50÷100)	KPa						
	E (100÷200)	KPa						
	E (200÷400)	KPa						
	E (400÷800)	KPa						
	E (800÷1600)	KPa						
	E (1600÷3200)	KPa						
TRIASSIALE UU	Cu	KPa						
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°						
	c'	KPa						
TRIASSIALE CID	ϕ'	°						
	c'	KPa						
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°						
	c'	KPa						

* Cv e k alle pg seguenti

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			**S6**	**S6**	**S6**	**S6**	**S6**	**S6**	**S6**	**S6**
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.R.1	C.R.2	C.R.3	C.R.4	C.R.5	C.R.6
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	4,60-5,00	12,00-12,60	17,00-17,40	24,25-24,65	35,00-35,40	46,00-46,40	22,50-23,00	28,50-29,00
Sigla id.int.			*B602 T1*	*B602 T2*	*B602 T3*	*B602 T4*	*B602 T5*	*B602 T6*	*B602 T7*	*B602 T8*
DETERMINAZIONI		u.m.								
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	2,02	1,94	2,11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1,98
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,69	2,61	2,70	2,74	2,70	2,74	2,72	2,63
UMIDITA'	w	%	23,44	21,96						
LIMITE LIQUIDO	LL	%	50	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	23
INDICE PLASTICO	IP	%	28	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	28
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	55,00	4,97	4,37	4,24	3,43	3,72	3,80	14,44
	Limo	%	38,50	10,51	11,17	12,17	16,96	21,11	15,62	59,86
	Sabbia	%	6,50	84,52	80,23	81,30	76,91	72,76	80,52	25,68
	Ghiaia	%	0,00	0,00	4,24	2,29	2,70	2,41	0,00	0,02
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa								
	E (25÷50)	KPa	14286/33333	11628/62500						
	E (50÷100)	KPa	9009/50000	9434/50000						
	E (100÷200)	KPa	7905	13245						
	E (200÷400)	KPa	7722	16194						
	E (400÷800)	KPa	13582	27682						
	E (800÷1600)	KPa	22315	38647						
	E (1600÷3200)	KPa	42050	57348						
TRIASSIALE UU	Cu	KPa	190,06	103,42						
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°	27							
	c'	KPa	24							
TRIASSIALE CID	ϕ'	°		30						
	c'	KPa		16						
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°			31	N.D.				
	c'	KPa			12					

* Cv e k alle pg seguenti

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.	
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord	
SONDAGGIO: S6	CAMPIONE: B602 T1	PROFONDITA': m 4,60-5,00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,4	%
Peso di volume	19,3	kN/m³
Peso di volume secco	15,6	kN/m³
Peso di volume saturo	19,6	kN/m³
Peso specifico	2,69	
Indice dei vuoti	0,689	
Porosità	40,8	%
Grado di saturazione	91,6	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

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

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	14286	0,002466	1,69E-08
50,0 ÷ 100,0	9009	0,000705	7,67E-09
25,0 ÷ 50,0	33333	0,000681	2,00E-09
50,0 ÷ 100,0	50000	0,001925	3,77E-09
100,0 ÷ 200,0	7905	0,000210	2,60E-09
200,0 ÷ 400,0	7722	---	---
400,0 ÷ 800,0	13582	---	---
800,0 ÷ 1600,0	22315	---	---
1600,0 ÷ 3200,0	42050	---	---

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.	
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord	
SONDAGGIO: S6	CAMPIONE: B602 T2	PROFONDITA': m 12,00-12,60

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,0	%
Peso di volume	19,9	kN/m³
Peso di volume secco	16,3	kN/m³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m³
Peso specifico	2,61	
Indice dei vuoti	0,567	
Porosità	36,2	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

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

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	11628	0,000122	1,03E-09
50,0 ÷ 100,0	9434	0,000545	5,66E-09
25,0 ÷ 50,0	62500	0,000032	5,09E-11
50,0 ÷ 100,0	50000	0,001839	3,61E-09
100,0 ÷ 200,0	13245	0,000489	3,62E-09
200,0 ÷ 400,0	16194	---	---
400,0 ÷ 800,0	27682	---	---
800,0 ÷ 1600,0	38647	---	---
1600,0 ÷ 3200,0	57348	---	---

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR00140/21
DATA DI EMISSIONE:	04-giu-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	93
ALLEGATI:	-
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	campioni di terra indisturbati e rimaneggiati
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. campionatore Shelby; C.R. c. semplice/Raymonds
- DATA RICEVIMENTO:	29 aprile 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B602

T1	C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00
T2	C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60
T3	C.R.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 17,00 ÷ 17,40
T4	C.R.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 24,25 ÷ 24,65
T5	C.R.3 prelevato da S6 a m dal p.c. 35,00 ÷ 35,40
T6	C.R.4 prelevato da S6 a m dal p.c. 46,00 ÷ 46,40
T7	C.R.5 prelevato da S6 a m dal p.c. 22,50 ÷ 23,00
T8	C.R.6 prelevato da S6 a m dal p.c. 28,50 ÷ 29,00
T9	C.R.7 prelevato da S6 a m dal p.c. 32,50 ÷ 33,00
T10	C.R.8 prelevato da S6 a m dal p.c. 38,00 ÷ 38,50
T11	C.R.9 prelevato da S6 a m dal p.c. 43,50 ÷ 44,00
T12	C.R.10 prelevato da S6 a m dal p.c. 49,00 ÷ 49,50
T13	C.R.11 prelevato da S6 a m dal p.c. 51,00 ÷ 51,40
T14	C.R.12 prelevato da S6 a m dal p.c. 54,00 ÷ 54,40

PROVE RICHIESTE: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); taglio diretto TD; prova di compressione edometrica IL; triassiale UU, CID e CIU.

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B602 del 29 aprile 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

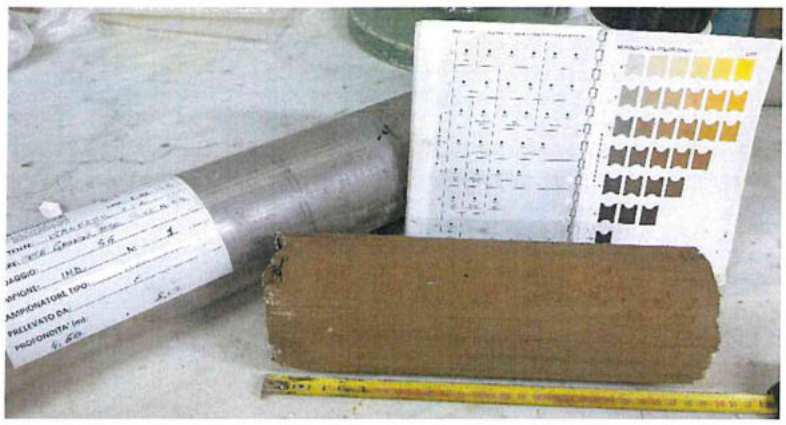
APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo
2) Colore: marrone oliva chiaro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 5/6
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: mediamente plastico
5) Condizioni di umidità: debolmente umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione:
8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	330	>400
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); prova di compressione edometrica IL; triassiale UU, CIU.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

Data Inizio prova: 14-mag-21
Data Fine Prova: 15-mag-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 23,44 %

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/2021
Data fine prova: 19/05/2021
Note: C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,69	2,69
$\gamma_{s\ medio}$		**2,69**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,69**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 3,850

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,001	0,001	0,03	99,97

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,16	99,84	99,81
1	0,001	0,001	0,28	99,72	99,69
0,425	0,005	0,004	1,06	98,94	98,91
0,25	0,007	0,002	1,38	98,62	98,59
0,18	0,008	0,001	1,68	98,32	98,29
0,075	0,032	0,024	6,48	93,52	93,50

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,003 D_{60} = 0,008
D_{30} = n.d. C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

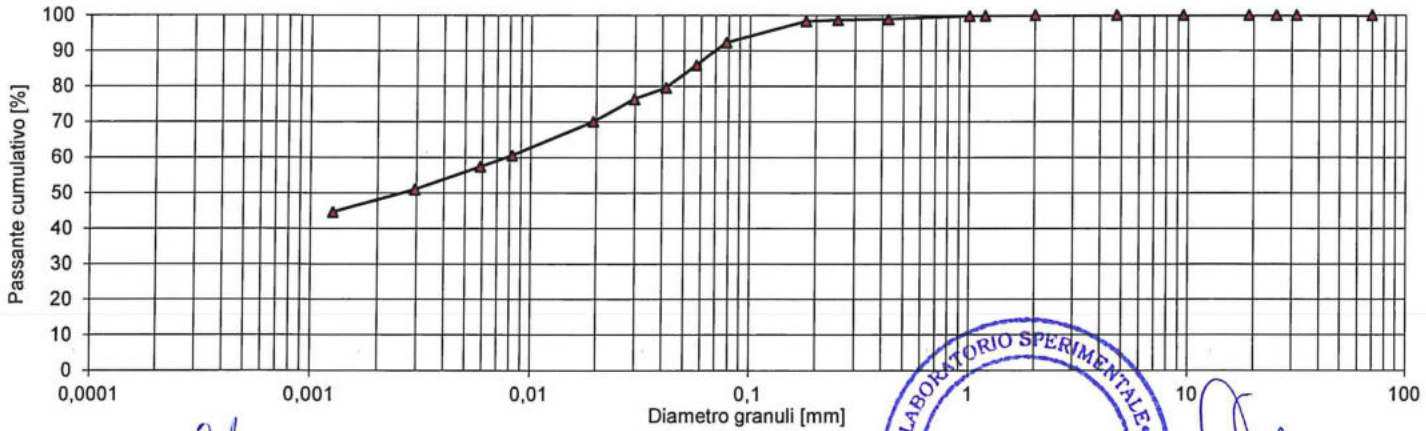
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	31,851	0,0780	92,35	92,32
0,5	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	16,983	0,0570	85,98	85,96
1	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	9,021	0,0415	79,61	79,59
2	20	1,026	1,0025	26,0	26,5	24,0	9,285	4,643	0,0298	76,42	76,41
5	20	1,024	1,0025	24,0	24,5	22,0	9,814	1,963	0,0194	70,06	70,04
30	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	0,354	0,0082	60,50	60,49
60	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	0,181	0,0059	57,32	57,30
250	20	1,018	1,0025	18,0	18,5	16,0	11,401	0,046	0,0030	50,95	50,94
1436	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	0,008	0,0013	44,58	44,57

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	55,00 %	38,50 %	6,50 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	47,27 %	38,78 %	13,93 %	0,03 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/21
Data fine prova: 19/05/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

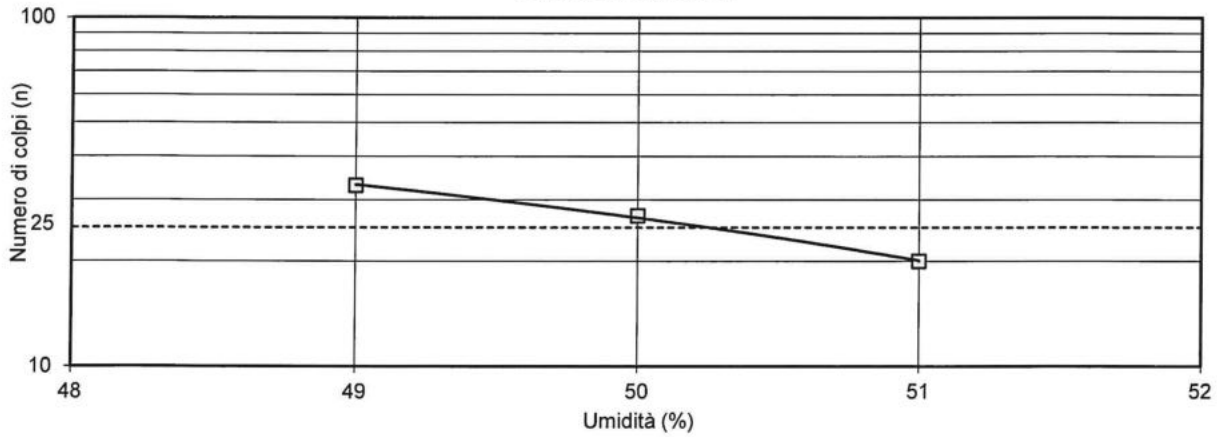
Numero colpi	n	33	27	20
Contenuto in acqua	[%]	49	50	51
Limite Liquido (LL)	[%]	**50**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	23	23
Contenuto in acqua medio	[%]	23	
Limite Plastico (LP)	[%]	**23**	

Indice di Plasticità (IP): 28

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 19-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	174,15	175,56	173,85
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,02	2,04	2,02
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,02		
Umidità $_{md}$	[%]	23,44		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,64		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,69		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,64		
Porosità$_{md}$	[%]	38,99		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	99		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,03		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso specifico dei granuli	-	2,69	2,69	2,69
Peso provino umido	[N]	1,71	1,72	1,71
Peso di volume	[kN/m^3]	19,82	19,98	19,79
Peso di volume secco	[kN/m^3]	16,06	16,19	16,03
Umidità	[%]	23,44	23,44	23,44
Indice dei vuoti	-	0,64	0,63	0,65
Porosità	-	0,39	0,39	0,39
Grado di saturazione	[%]	98	100	98
Saturazione preliminare	-	no	no	no

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI PER LE COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

Pressione di cella applicata (σ_3): 100 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,05	0,061	0,071	53,75
0,18	0,109	0,234	95,89
0,57	0,181	0,746	158,41
0,69	0,199	0,909	173,87
1,08	0,240	1,420	208,61
1,21	0,251	1,589	217,80
1,59	0,278	2,092	240,00
1,71	0,286	2,251	246,50
2,21	0,313	2,909	267,96
2,59	0,328	3,401	279,38
2,71	0,334	3,566	284,00
3,09	0,345	4,066	291,83
3,46	0,355	4,555	298,76
3,59	0,359	4,722	301,60
4,71	0,386	6,195	319,27
4,83	0,389	6,361	321,18
5,21	0,398	6,854	326,88
5,34	0,400	7,020	327,94
5,84	0,407	7,682	331,30
6,46	0,416	8,503	335,62
6,59	0,418	8,666	336,63
6,96	0,422	9,163	338,00
7,47	0,430	9,825	341,90
7,96	0,439	10,472	346,55
8,47	0,444	11,138	347,89
9,09	0,451	11,955	350,12
9,47	0,454	12,454	350,46
9,84	0,457	12,950	350,77
10,47	0,465	13,770	353,55
10,59	0,466	13,929	353,66
10,71	0,468	14,088	354,52
10,83	0,469	14,253	354,60
11,34	0,474	14,916	355,61
11,46	0,475	15,084	355,65
11,59	0,477	15,243	356,48

Pressione di cella applicata (σ_3): 200 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
-0,14	0,017	-0,178	14,57
0,05	0,096	0,069	84,59
0,31	0,148	0,410	129,96
0,62	0,201	0,820	175,78
0,88	0,230	1,152	200,03
1,00	0,242	1,322	210,56
1,44	0,278	1,900	240,47
1,57	0,286	2,061	246,98
2,07	0,314	2,719	269,34
2,32	0,325	3,047	277,41
2,56	0,336	3,372	285,85
3,07	0,353	4,034	298,28
3,31	0,358	4,359	301,90
3,44	0,362	4,528	304,74
4,31	0,384	5,674	319,38
4,56	0,390	6,003	323,24
5,00	0,401	6,574	330,33
5,12	0,403	6,740	330,98
5,56	0,410	7,314	334,67
6,18	0,420	8,137	339,79
6,31	0,422	8,301	340,80
6,75	0,428	8,887	343,85
7,25	0,436	9,541	347,36
7,75	0,444	10,195	351,58
8,13	0,449	10,691	353,18
8,75	0,457	11,510	356,19
9,18	0,461	12,085	356,97
9,50	0,464	12,497	358,00
10,06	0,472	13,239	360,70
10,31	0,475	13,561	361,65
10,68	0,479	14,051	363,01
10,87	0,481	14,303	363,46
11,18	0,485	14,714	364,35
11,39	0,487	14,989	365,04
11,51	0,488	15,147	365,11

Pressione di cella applicata (σ_3): 300 KPa

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,02	0,034	0,020	29,97
0,27	0,145	0,351	127,40
0,40	0,177	0,521	155,26
0,90	0,265	1,179	230,91
1,01	0,281	1,332	244,47
1,14	0,295	1,501	256,21
1,64	0,340	2,155	293,33
1,76	0,348	2,318	299,73
2,26	0,377	2,976	322,52
2,39	0,383	3,139	327,11
2,76	0,399	3,625	339,06
3,38	0,422	4,450	355,54
3,50	0,423	4,611	355,78
3,63	0,427	4,780	358,51
4,26	0,444	5,601	369,57
4,63	0,453	6,092	375,10
5,12	0,466	6,742	383,19
5,25	0,467	6,908	383,33
5,62	0,474	7,393	387,05
6,25	0,485	8,218	392,50
6,37	0,487	8,384	393,41
6,88	0,496	9,058	397,73
7,38	0,503	9,705	400,47
7,88	0,511	10,364	403,87
8,13	0,515	10,691	405,55
8,75	0,524	11,512	408,85
9,24	0,529	12,163	409,71
9,49	0,533	12,492	411,26
10,00	0,540	13,155	413,50
10,37	0,545	13,641	415,00
10,99	0,552	14,462	416,33
11,25	0,555	14,800	416,94
11,37	0,557	14,959	417,66
11,66	0,561	15,342	418,77
11,78	0,561	15,499	417,99

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

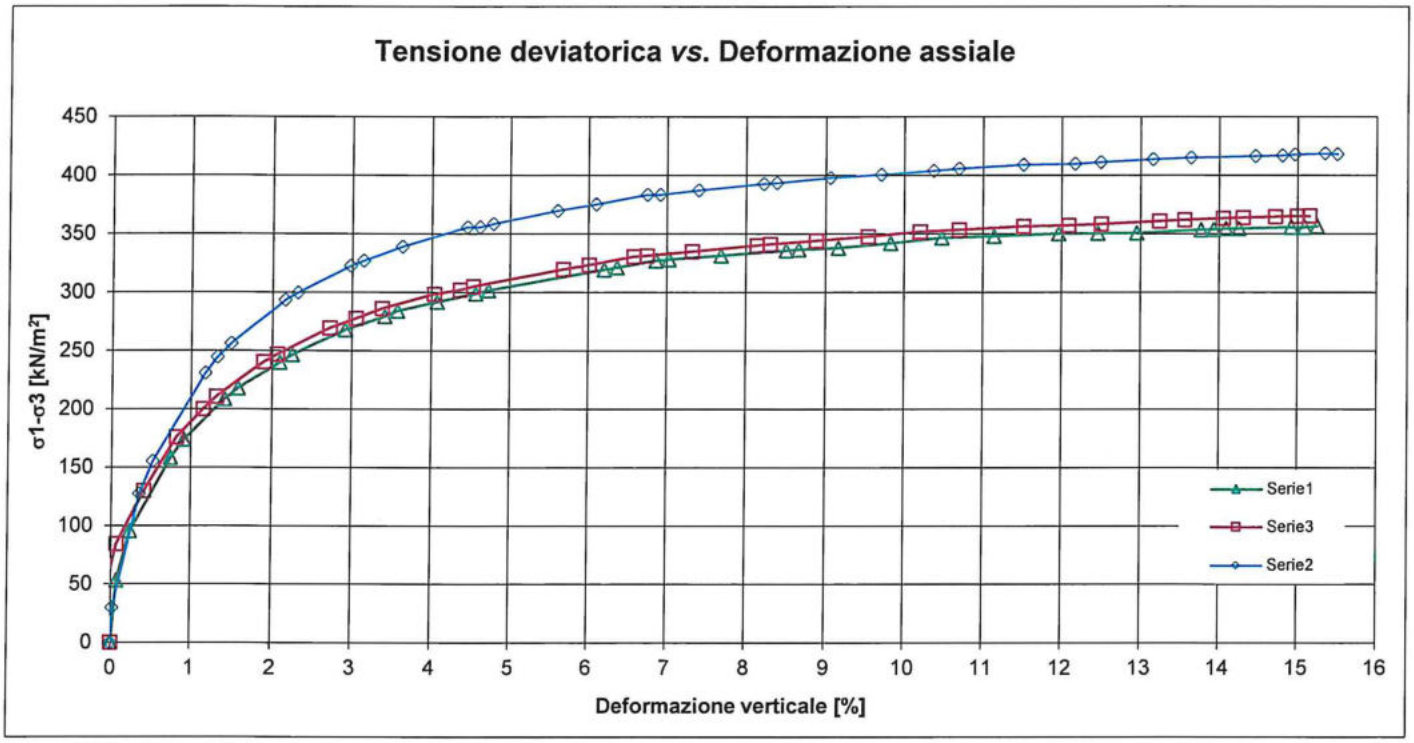
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da DE

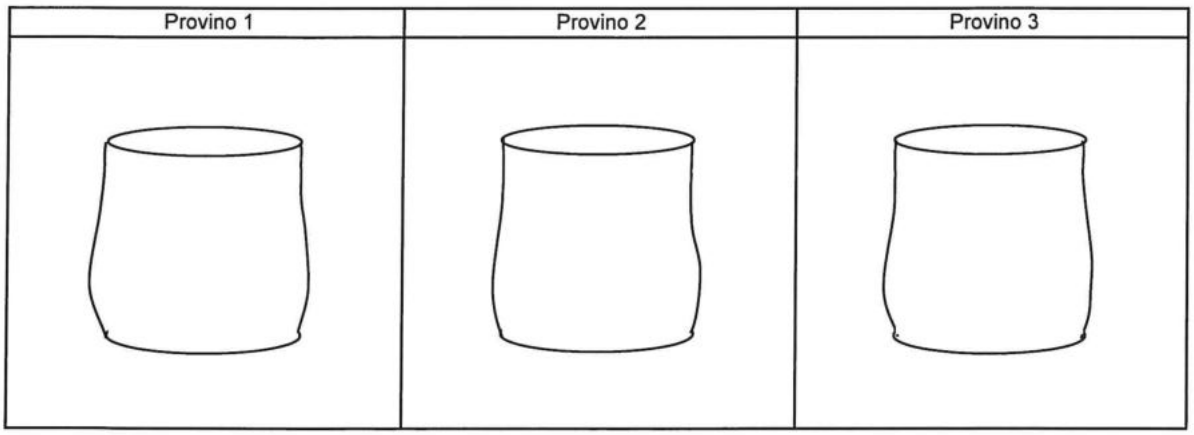
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 4,60 ÷ 5,00

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21	Pagina 11/93	DATA DI EMISSIONE:	04/06/21	Inizio analisi:	14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21		Apertura campione:	14/05/21	Fine analisi:	04/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

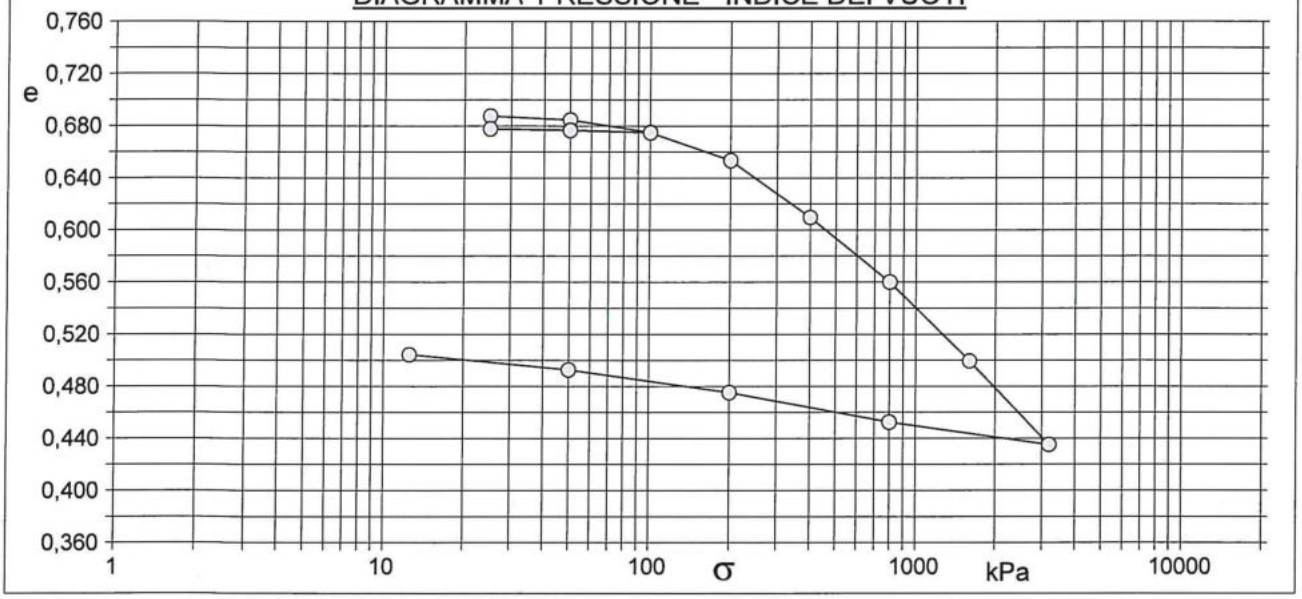
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S6 CAMPIONE: B602 T1 PROFONDITA': m 4,60-5,00

PROVA EDOMETRICA

Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	19,30	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,69
Umidità (%)	23,4	Volume provino (cm³)	39,27	Porosità (%)	40,78
Peso specifico	2,69	Volume dei vuoti (cm³)	16,02	Saturazione (%)	91,6

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
25,0	1,6	0,687			200,0	252,7	0,475		
50,0	5,1	0,684	0,010	14286	50,0	232,3	0,493		
100,0	16,2	0,675	0,031	9009	12,5	218,5	0,504		
50,0	14,2	0,677							
25,0	13,0	0,678							
50,0	14,5	0,677	0,004	33333					
100,0	16,5	0,675	0,006	50000					
200,0	41,8	0,653	0,071	7905					
400,0	93,6	0,610	0,145	7722					
800,0	152,5	0,560	0,165	13582					
1600,0	224,2	0,499	0,201	22315					
3200,0	300,3	0,435	0,213	42050					
800,0	279,8	0,453							

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

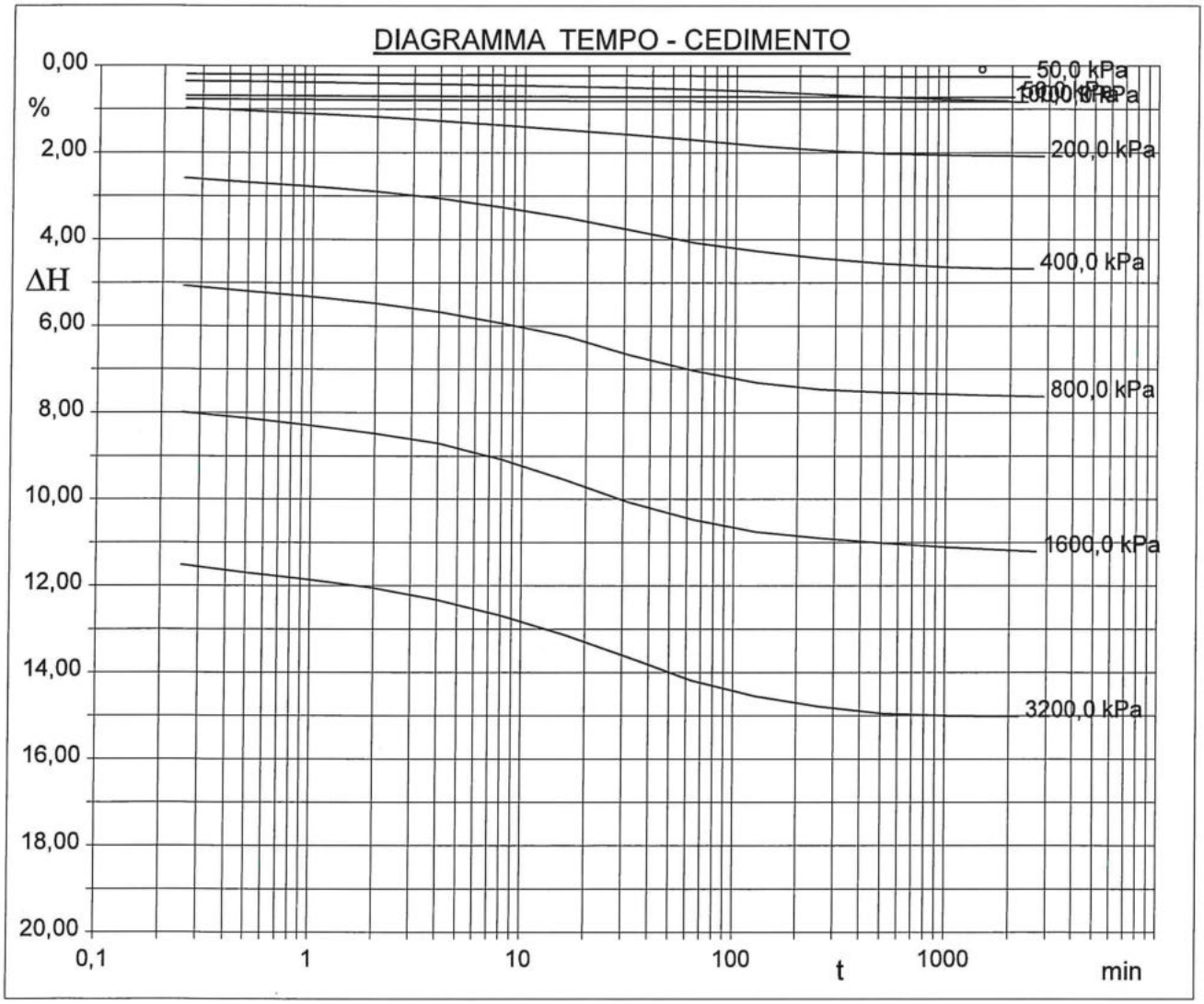
Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21	Pagina 12/93	DATA DI EMISSIONE:	04/06/21	Inizio analisi:	14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21		Apertura campione:	14/05/21	Fine analisi:	04/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S6	CAMPIONE: B602 T1	PROFONDITA': m 4,60-5,00

PROVA EDOMETRICA

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

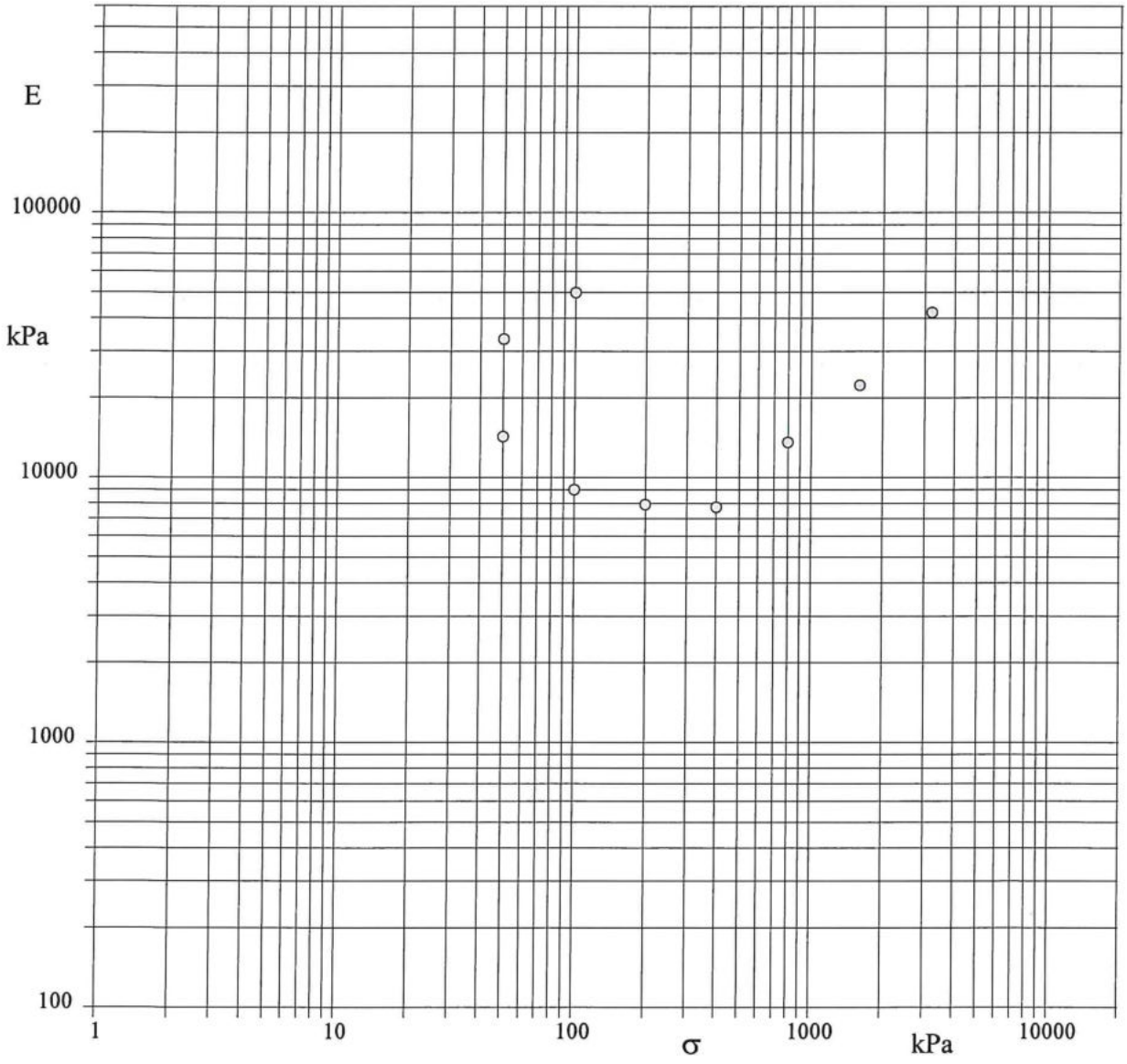
Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21	Pagina 13/93	DATA DI EMISSIONE:	04/06/21	Inizio analisi:	14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21		Apertura campione:	14/05/21	Fine analisi:	04/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S6	CAMPIONE: B602 T1	PROFONDITA': m 4,60-5,00

PROVA EDOMETRICA

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21 Pagina 14/93	DATA DI EMISSIONE: 04/06/21	Inizio analisi: 14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21	Apertura campione: 14/05/21	Fine analisi: 04/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S6 CAMPIONE: B602 T1 PROFONDITA': m 4,60-5,00

PROVA EDOMETRICA

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	1,6		
0,25	3,8		
0,50	3,9		
1,00	4,0		
2,00	4,1		
4,00	4,2		
8,00	4,3		
16,00	4,4		
32,00	4,5		
64,00	4,6		
128,00	4,6		
256,00	4,7		
512,00	4,8		
1024,00	4,9		
2048,00	5,0		
2411,10	5,1		

Pressione 100,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	5,1		
0,25	7,0		
0,50	7,2		
1,00	7,6		
2,00	8,0		
4,00	8,4		
8,01	8,9		
16,00	9,4		
32,00	10,0		
64,00	10,8		
128,00	11,8		
256,00	13,2		
512,00	14,5		
1024,00	15,4		
1907,20	16,2		

Pressione 50,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	13,0		
0,25	13,6		
0,50	13,7		
1,00	13,8		
2,00	13,9		
4,00	13,9		
8,00	14,0		
16,00	14,0		
32,00	14,1		
64,00	14,1		
128,00	14,2		
256,00	14,3		
512,00	14,4		
1024,00	14,5		
2048,20	14,5		

Pressione 100,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	14,5		
0,25	15,3		
0,50	15,4		
1,00	15,5		
2,00	15,7		
4,00	15,9		
8,00	16,1		
16,00	16,2		
32,00	16,2		
64,00	16,3		
128,00	16,3		
256,00	16,3		
512,00	16,4		
1024,00	16,4		
2048,00	16,5		
2369,70	16,5		

Pressione 200,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	16,5		
0,25	19,4		
0,50	20,8		
1,00	22,2		
2,00	23,5		
4,00	25,3		
8,00	27,4		
16,00	29,5		
32,00	31,7		
64,00	34,2		
128,00	36,9		
256,00	38,9		
512,00	40,5		
1024,00	41,1		
2048,00	41,5		
2849,50	41,8		

Pressione 400,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	41,8		
0,25	51,7		
0,50	53,7		
1,00	55,6		
2,00	57,9		
4,00	61,1		
8,00	65,3		
16,00	70,0		
32,00	75,7		
64,00	81,6		
128,00	85,6		
256,00	88,8		
512,00	91,2		
1024,00	92,8		
1611,80	93,3		
2548,00	93,6		

Pressione 800,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	93,6		
0,25	101,4		
0,50	104,0		
1,00	106,5		
2,00	109,6		
4,00	113,5		
8,00	118,7		
16,00	124,7		
32,00	133,4		
64,00	140,6		
128,00	146,1		
256,00	149,3		
512,00	150,6		
1024,00	151,5		
1551,19	152,0		
2880,00	152,5		

Pressione 1600,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	152,5		
0,25	159,9		
0,50	162,5		
1,00	166,0		
2,00	169,7		
4,00	174,1		
8,00	181,6		
16,00	191,1		
32,00	201,4		
64,00	209,5		
128,00	215,1		
256,00	218,0		
512,00	220,3		
1024,00	222,1		
2048,00	223,6		
2681,30	224,2		

Pressione 3200,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	224,2		
0,25	230,4		
0,50	234,0		
1,00	237,2		
2,00	241,0		
4,00	246,5		
8,00	253,7		
16,00	262,6		
32,00	272,9		
64,00	283,8		
128,00	291,0		
256,00	295,7		
512,00	299,0		
1024,00	300,0		
1383,70	300,1		
2226,00	300,3		

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

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

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

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA NON DRENATA

(ASTM D4767 - P.O. LAB.SGQ.PO.08)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Natura dei campioni: C.I.1 prelevato da S6 a m da p.c. 4,60÷5,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby

Data Inizio prova: 21-mag-21
Data Fine Prova: 28-mag-21
Data prelievo: n.c.
Nota:

DATI GENERALI

Stato del Campione: Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini: Profilati a mano
Peso specifico dei grani: 2,69
Contenuto in acqua [%]: 23,44
Velocità di deformazione [mm/min]: 0,004

PROVINO N°		1	2	3
Diametro provino:	[mm]	38,0	38,0	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0	76,0	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso iniziale del provino	[N]	1,643	1,648	1,654
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	19,07	19,12	19,19
Peso di volume secco	[kN/m^3]	15,45	15,49	15,54
Indice dei vuoti	(-)	0,71	0,70	0,70
Grado di saturazione iniziale	[%]	89	90	90
Saturazione preliminare:		si	si	si
Pressione di confinamento	[kPa]	300	400	500
Pressione interstiziale	[kPa]	200	200	200
Pressione di consolidazione	[kPa]	100	200	300

FASE DI SATURAZIONE

PROVINO N°		1	2	3
Dreni laterali		si	si	si
Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		0,97	0,97	0,97
Volume acqua	(cc)	5,10	4,70	4,20

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

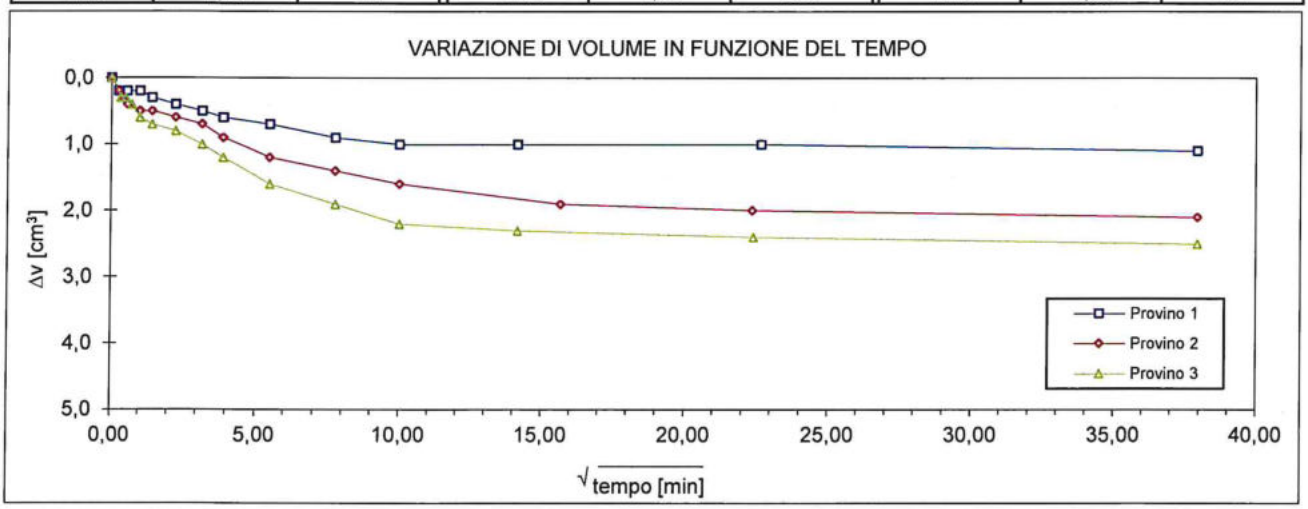
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

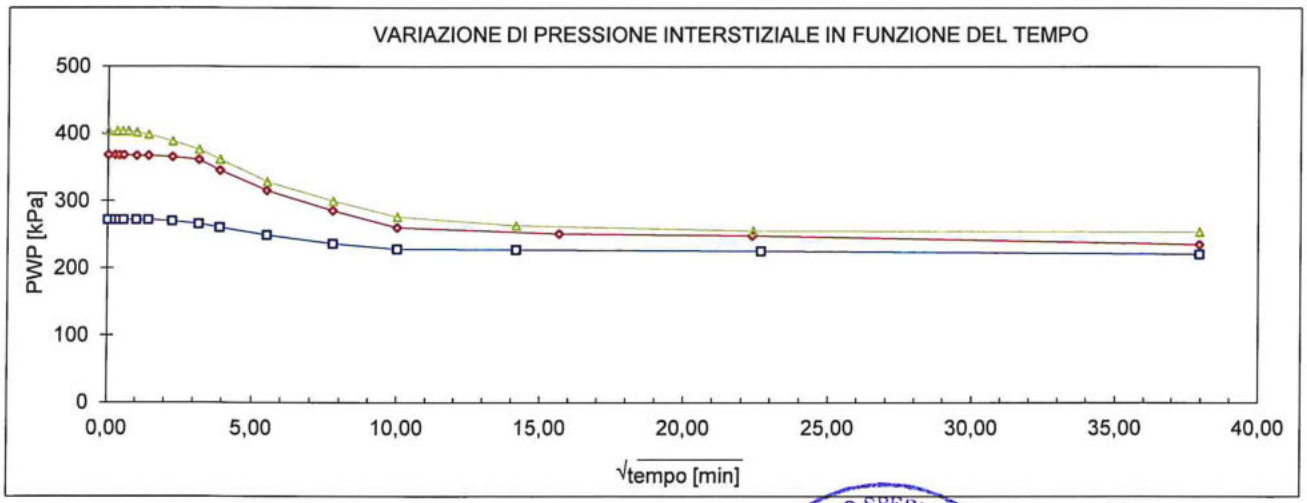
Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - CONSOLIDAZIONE

Provino n. 1			Provino n. 2			Provino n. 3		
Pressione consolidazione:		100 kPa	Pressione consolidazione:		200 kPa	Pressione consolidazione:		300 kPa
Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	272	0	0,00	368	0	0,00	404
0,06	0,20	272	0,06	0,20	368	0,1	0,30	404
0,15	0,20	272	0,15	0,30	368	0,25	0,30	404
0,30	0,20	272	0,30	0,40	368	0,5	0,40	404
1	0,20	272	1	0,50	367	1	0,60	402
2	0,30	272	2	0,50	367	2	0,70	399
5	0,40	270	5	0,60	365	5	0,80	389
10	0,50	266	10	0,70	361	10	1,00	377
15	0,60	260	15	0,90	345	15	1,20	362
30	0,70	249	30	1,20	315	30	1,60	328
60	0,90	236	60	1,40	285	60	1,90	300
100	1,00	228	100	1,60	260	100	2,20	276
200	1,00	227	245	1,90	251	200	2,30	263
514	1,00	226	500	2,00	248	502	2,40	256
1440	1,10	221	1440	2,10	235	1440	2,50	254





Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

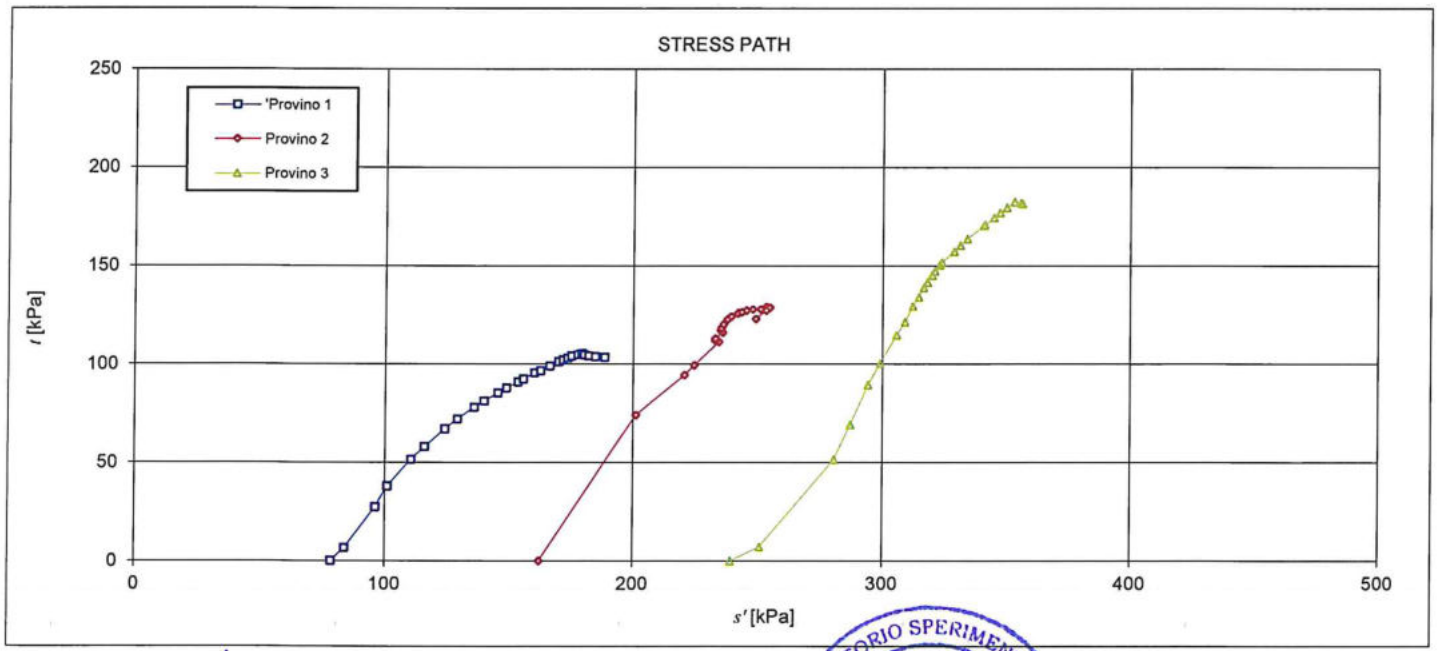
LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOSERVING SRL • PROVE MATERIALI

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA

Provino 1						Provino 2						Provino 3					
ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]
0,00	0,0	222	0,00	0,00	78,50	0,00	0,0	238	0,00	0,00	162,00	0,00	0,0	261	0,00	0,00	239,20
0,22	15,0	223	13,31	6,66	83,86	1,57	168,0	273	148,22	74,11	201,11	0,18	16,0	256	14,36	7,18	250,88
0,52	62,0	231	54,85	27,42	96,12	2,33	216,0	274	189,08	94,54	220,54	0,50	115,0	271	102,89	51,44	280,64
0,73	86,0	237	75,92	37,96	100,86	2,63	228,0	275	198,99	99,49	224,49	0,70	155,0	282	138,39	69,19	287,19
1,06	117,0	241	102,94	51,47	110,27	3,38	257,0	277	222,56	111,28	234,28	1,03	201,0	295	178,86	89,43	294,23
1,26	132,0	242	115,91	57,95	115,55	3,95	260,0	279	223,83	111,91	232,91	1,23	226,0	301	200,70	100,35	299,05
1,59	153,0	243	133,91	66,95	123,75	3,87	262,0	280	225,75	112,88	232,88	1,55	259,0	309	229,27	114,64	305,64
1,80	165,0	243	144,10	72,05	128,85	4,19	270,0	280	231,87	115,93	235,93	1,76	275,0	313	242,91	121,46	308,96
2,11	179,0	242	155,83	77,91	135,61	4,39	273,0	282	233,94	116,97	234,97	2,08	294,0	317	258,85	129,42	312,02
2,32	187,0	242	162,45	81,22	139,52	4,71	277,0	283	236,58	118,29	235,29	2,28	305,0	320	267,99	133,99	314,49
2,63	197,0	240	170,58	85,29	145,09	4,93	282,0	284	240,29	120,14	236,14	2,60	317,0	322	277,61	138,80	316,40
2,84	203,0	239	175,40	87,70	148,50	5,25	289,0	285	245,44	122,72	237,72	2,81	324,0	324	283,14	141,57	317,97
3,16	211,0	238	181,72	90,86	153,26	5,46	293,0	285	248,28	124,14	239,14	3,12	333,0	325	290,06	145,03	319,73
3,38	215,0	237	184,74	92,37	155,47	5,77	298,0	284	251,69	125,85	241,85	3,34	339,0	327	294,62	147,31	320,81
3,69	223,0	236	191,00	95,50	160,00	6,04	299,0	284	251,82	125,91	241,91	3,66	347,0	328	300,58	150,29	322,79
3,90	226,0	234	193,15	96,58	162,38	6,30	301,0	283	252,78	126,39	243,39	3,88	351,0	328	303,36	151,68	323,68
4,20	232,0	233	197,65	98,83	166,23	6,62	304,0	282	254,44	127,22	245,22	4,19	365,0	329	314,42	157,21	328,61
4,52	238,0	231	202,10	101,05	169,75	6,83	306,0	280	255,55	127,77	247,77	4,41	373,0	329	320,59	160,29	331,09
4,73	241,0	231	204,19	102,09	171,49	7,34	308,0	277	255,79	127,90	250,90	4,73	382,0	330	327,22	163,61	333,81
5,04	244,0	230	206,06	103,03	173,43	7,64	312,0	276	258,28	129,14	253,14	5,05	399,0	330	340,63	170,31	340,51
5,24	247,0	229	208,15	104,07	174,97	8,26	313,0	274	257,38	128,69	254,69	5,26	401,0	330	341,57	170,79	340,99
5,77	250,0	227	209,51	104,75	177,45	8,66	314,0	274	257,07	128,53	254,53	5,77	412,0	330	349,07	174,53	344,73
6,07	252,0	226	210,51	105,26	179,06	9,00	312,0	274	254,47	127,24	253,24	6,07	419,0	330	353,89	176,94	347,14
6,69	252,0	224	209,12	104,56	180,16	9,23	302,5	274	246,11	123,06	249,06	6,68	428,0	330	359,13	179,57	349,77
7,09	252,0	222	208,22	104,11	181,81							7,08	437,0	330	365,10	182,55	352,85
7,44	252,0	219	207,44	103,72	184,62							7,42	437,0	327	363,77	181,89	355,39
7,65	252,0	215	206,95	103,48	188,38							7,65	437,0	325	362,87	181,43	356,03

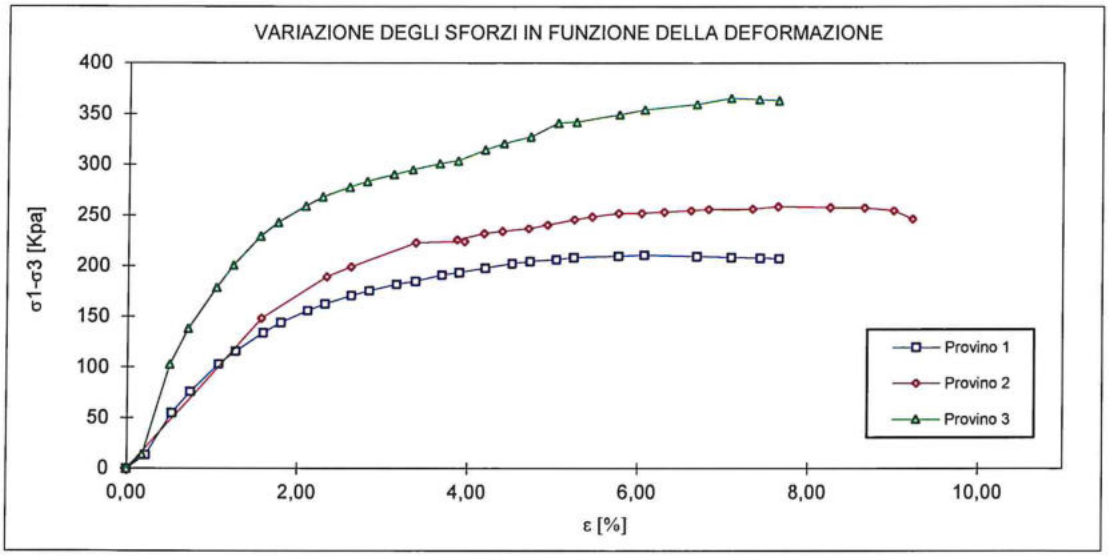


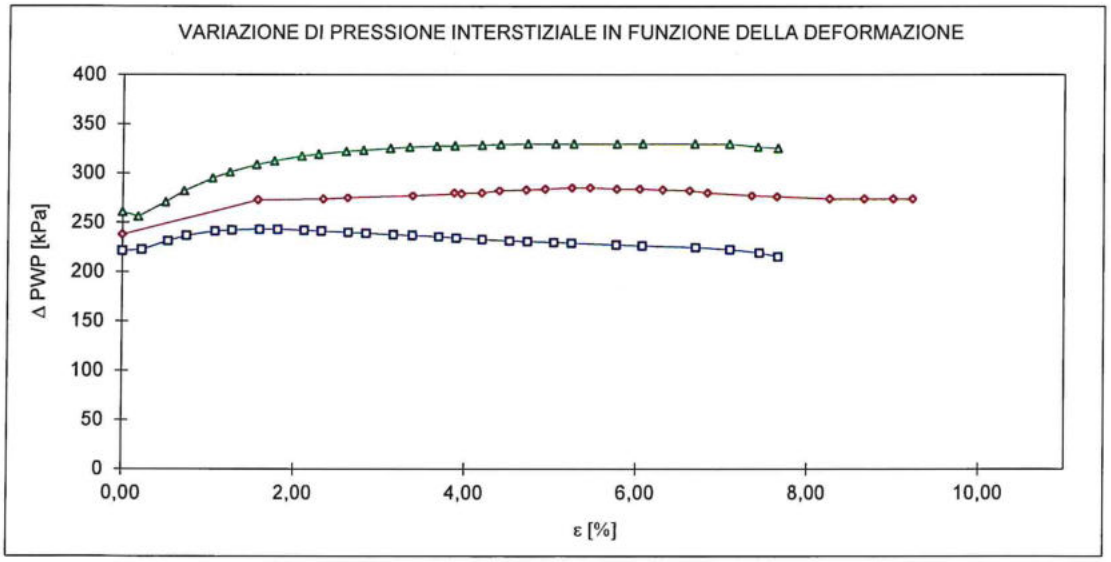
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE E ROCCE IN SITU
GEOSERVING SRL
PROVE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA





RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 4/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione:

8) Consistenza (terreni coesivi): -

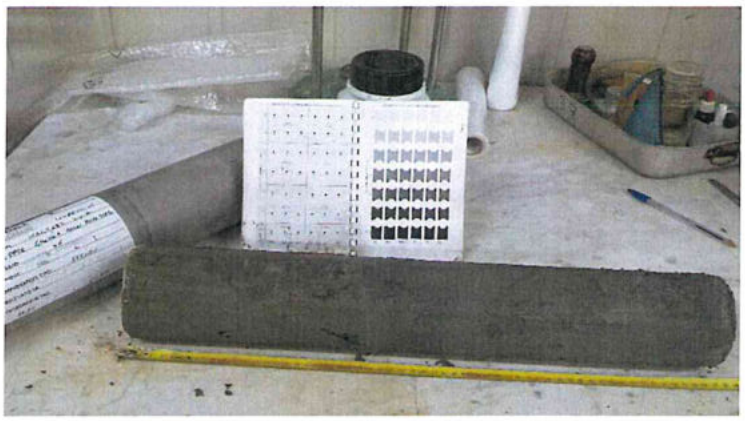
9) Addensamento (terreni granulari): da poco a moderatamente addensato

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: alto basso
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); prova di compressione edometrica IL; triassiale UU, CID.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL TERRE ROCCE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

Data Inizio prova: 14-mag-21
Data Fine Prova: 15-mag-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 21,96 %

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 14/05/2021
Data fine prova: 17/05/2021
Note: C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,61	2,61
$\gamma_{s\ medio}$		**2,61**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,61**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL AUTORIZZAZIONE PROVE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 14,420

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,25	0,031	0,031	6,36	93,64	93,64
0,18	0,197	0,166	40,18	59,82	59,82
0,075	0,415	0,217	84,52	15,48	15,48

D_{10} = 0,055 D_{50} = 0,160 D_{60} = 0,169
D_{30} = 0,119 C_U = 3 C_C = 2

Decantazione

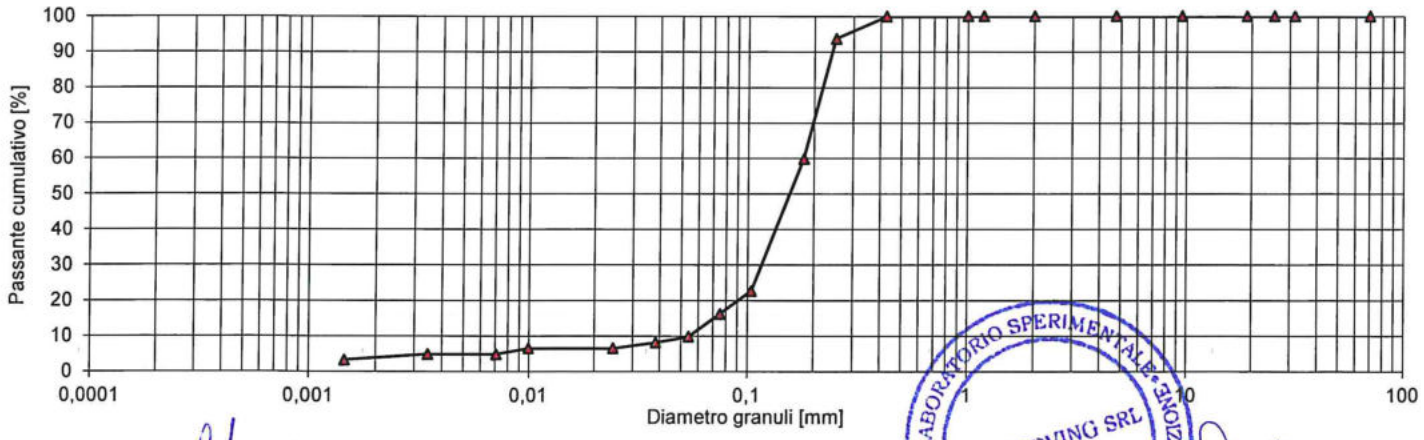
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	55,128	0,1042	22,67	22,67
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0751	16,19	16,19
1	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	14,840	0,0540	9,72	9,72
2	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	7,486	0,0384	8,10	8,10
5	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	3,021	0,0244	6,48	6,48
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0100	6,48	6,48
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0071	4,86	4,86
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0035	4,86	4,86
1436	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0015	3,24	3,24

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	4,97 %	10,51 %	84,52 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,81 %	7,44 %	88,75 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/21
Data fine prova: 17/05/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

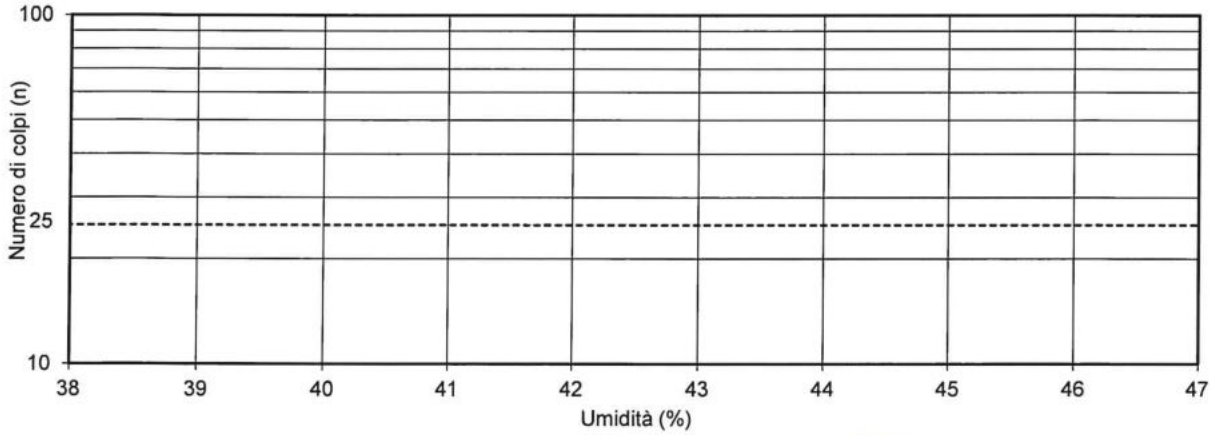
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	165,83	166,89	168,52
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,92	1,94	1,96
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,94		
Umidità $_{md}$	[%]	21,96		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,59		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,61		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,64		
Porosità$_{md}$	[%]	39,20		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	89		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,98		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA PROVE IN SITU GEOSERVING S.r.l. GRONDA CONTUMACIALE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso specifico dei granuli	-	2,61	2,61	2,61
Peso provino umido	[N]	1,63	1,64	1,65
Peso di volume	[kN/m^3]	18,87	18,99	19,18
Peso di volume secco	[kN/m^3]	15,48	15,57	15,73
Umidità	[%]	21,96	21,96	21,96
Indice dei vuoti	-	0,66	0,65	0,63
Porosità	-	0,40	0,39	0,39
Grado di saturazione	[%]	87	89	91
Saturazione preliminare	-	no	no	no

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA • MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

Pressione di cella applicata (σ_3): 200 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,05	0,037	0,068	32,60
0,18	0,054	0,239	47,50
0,44	0,066	0,574	57,86
0,57	0,072	0,745	63,01
1,20	0,093	1,580	80,71
1,71	0,108	2,255	93,08
2,22	0,125	2,917	107,00
2,71	0,142	3,571	120,74
3,09	0,151	4,059	127,74
3,22	0,155	4,233	130,89
4,08	0,169	5,368	141,02
4,21	0,172	5,538	143,26
5,09	0,189	6,692	155,50
5,21	0,192	6,855	157,69
5,71	0,204	7,516	166,36
6,08	0,213	8,000	172,79
6,21	0,213	8,172	172,46
6,71	0,221	8,825	177,67
7,08	0,224	9,321	179,10
7,21	0,225	9,484	179,58
7,72	0,233	10,158	184,58
8,09	0,239	10,647	188,30
8,59	0,248	11,301	193,96
8,97	0,256	11,800	199,09
9,09	0,257	11,959	199,51
9,34	0,260	12,287	201,09
9,46	0,262	12,453	202,25
9,72	0,263	12,788	202,24
9,84	0,265	12,953	203,40
9,96	0,265	13,107	203,04
10,09	0,266	13,280	203,40
10,34	0,268	13,611	204,14
10,72	0,274	14,100	207,53
11,21	0,280	14,754	210,46
11,34	0,281	14,916	210,81

Pressione di cella applicata (σ_3): 300 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
-0,14	0,000	-0,179	0,00
0,06	0,031	0,074	26,87
0,25	0,042	0,323	36,47
0,43	0,054	0,571	46,90
0,81	0,068	1,068	58,88
1,19	0,081	1,570	70,30
1,51	0,093	1,983	79,94
1,88	0,107	2,470	92,02
2,13	0,113	2,797	96,85
2,32	0,121	3,050	103,01
2,81	0,130	3,701	110,38
3,00	0,137	3,952	116,03
3,50	0,149	4,609	125,32
3,69	0,156	4,853	130,46
4,06	0,166	5,348	138,54
4,43	0,177	5,834	146,96
4,87	0,189	6,411	155,55
5,18	0,194	6,818	159,40
5,81	0,205	7,646	166,53
5,94	0,207	7,811	167,86
6,38	0,215	8,391	173,67
6,63	0,219	8,718	176,27
7,13	0,227	9,377	181,39
7,56	0,233	9,950	184,61
7,81	0,233	10,272	184,34
8,18	0,236	10,764	185,30
8,31	0,238	10,929	186,53
8,75	0,239	11,514	186,47
8,94	0,242	11,759	187,90
9,25	0,243	12,170	187,80
9,51	0,244	12,507	188,24
9,88	0,246	12,997	188,33
10,75	0,250	14,149	188,87
11,26	0,253	14,810	189,67
11,34	0,253	14,923	189,79

Pressione di cella applicata (σ_3): 400 KPa

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,02	0,025	0,021	22,04
0,27	0,069	0,357	60,62
0,40	0,079	0,520	69,30
0,64	0,097	0,845	84,81
0,76	0,104	1,004	90,78
1,01	0,116	1,332	100,92
1,14	0,122	1,496	105,96
1,38	0,134	1,816	116,01
1,51	0,137	1,982	118,41
1,76	0,148	2,314	127,48
1,89	0,153	2,480	131,56
2,14	0,164	2,813	140,54
2,26	0,171	2,974	146,29
2,51	0,181	3,297	154,33
2,76	0,190	3,628	161,45
3,13	0,203	4,114	171,63
3,87	0,226	5,096	189,12
4,00	0,229	5,259	191,30
4,88	0,247	6,418	203,81
5,01	0,250	6,586	205,92
5,37	0,259	7,071	212,22
5,50	0,261	7,237	213,48
6,00	0,268	7,900	217,64
6,50	0,271	8,547	218,53
6,87	0,271	9,033	217,37
7,36	0,273	9,688	217,40
7,49	0,275	9,853	218,59
8,12	0,277	10,687	218,14
8,37	0,280	11,012	219,70
8,88	0,282	11,682	219,61
9,26	0,284	12,180	219,91
9,75	0,285	12,832	219,05
11,13	0,287	14,646	216,00
11,64	0,287	15,313	214,31
11,69	0,287	15,378	214,15

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E PROVE IN SITU GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da: DE

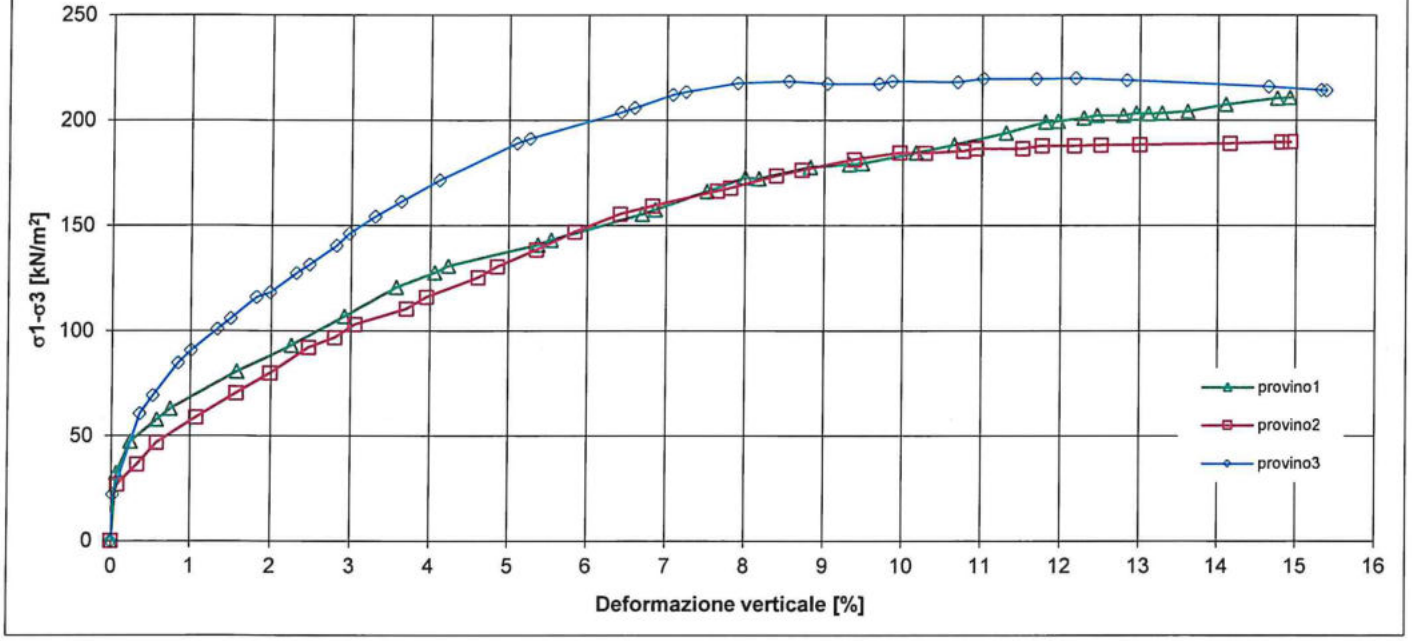
GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

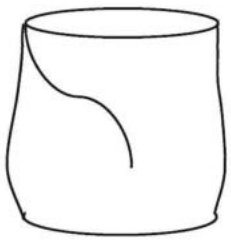
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 12,00 ÷ 12,60

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura

Provino 1	Provino 2	Provino 3
		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21 Pagina 28/93	DATA DI EMISSIONE: 04/06/21	Inizio analisi:	14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21	Apertura campione: 14/05/21	Fine analisi:	03/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

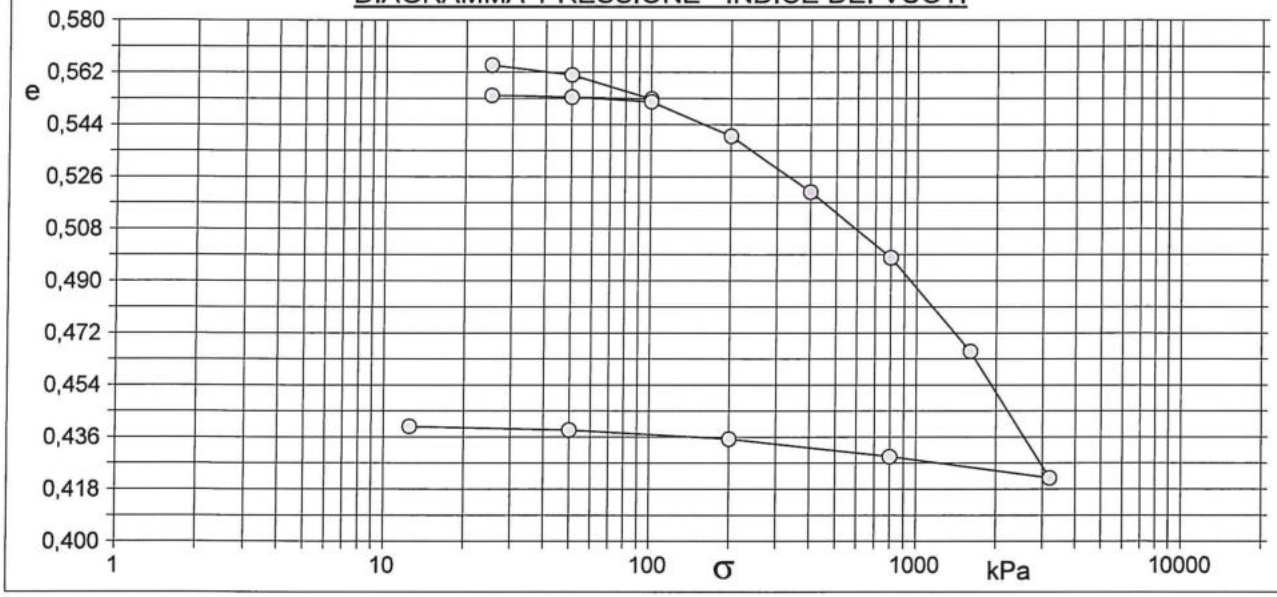
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S6 CAMPIONE: B602 T2 PROFONDITA': m 12,00-12,60

PROVA EDOMETRICA

Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	19,90	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,57
Umidità (%)	22,0	Volume provino (cm³)	39,27	Porosità (%)	36,19
Peso specifico	2,61	Volume dei vuoti (cm³)	14,21	Saturazione (%)	100,0

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
25,0	3,4	0,564			200,0	168,2	0,435		
50,0	7,7	0,561	0,011	11628	50,0	164,3	0,438		
100,0	18,3	0,553	0,028	9434	12,5	162,7	0,440		
50,0	17,4	0,553							
25,0	16,7	0,554							
50,0	17,5	0,553	0,002	62500					
100,0	19,5	0,552	0,005	50000					
200,0	34,6	0,540	0,039	13245					
400,0	59,3	0,521	0,064	16194					
800,0	88,2	0,498	0,075	27682					
1600,0	129,6	0,466	0,108	38647					
3200,0	185,4	0,422	0,145	57348					
800,0	176,0	0,429							

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

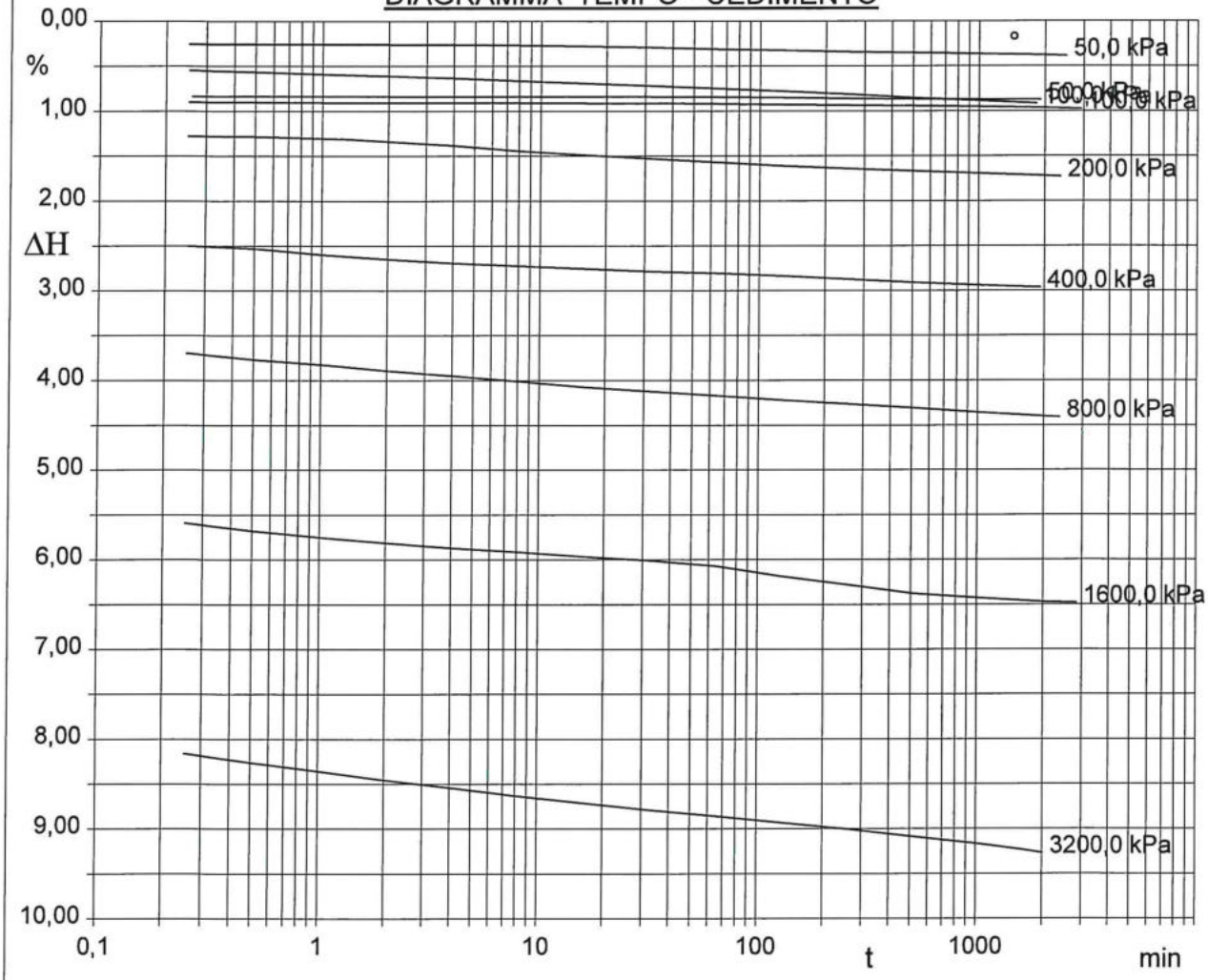
Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21	Pagina 29/93	DATA DI EMISSIONE:	04/06/21	Inizio analisi:	14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21		Apertura campione:	14/05/21	Fine analisi:	03/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S6	CAMPIONE: B602 T2	PROFONDITA': m 12,00-12,60

PROVA EDOMETRICA

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

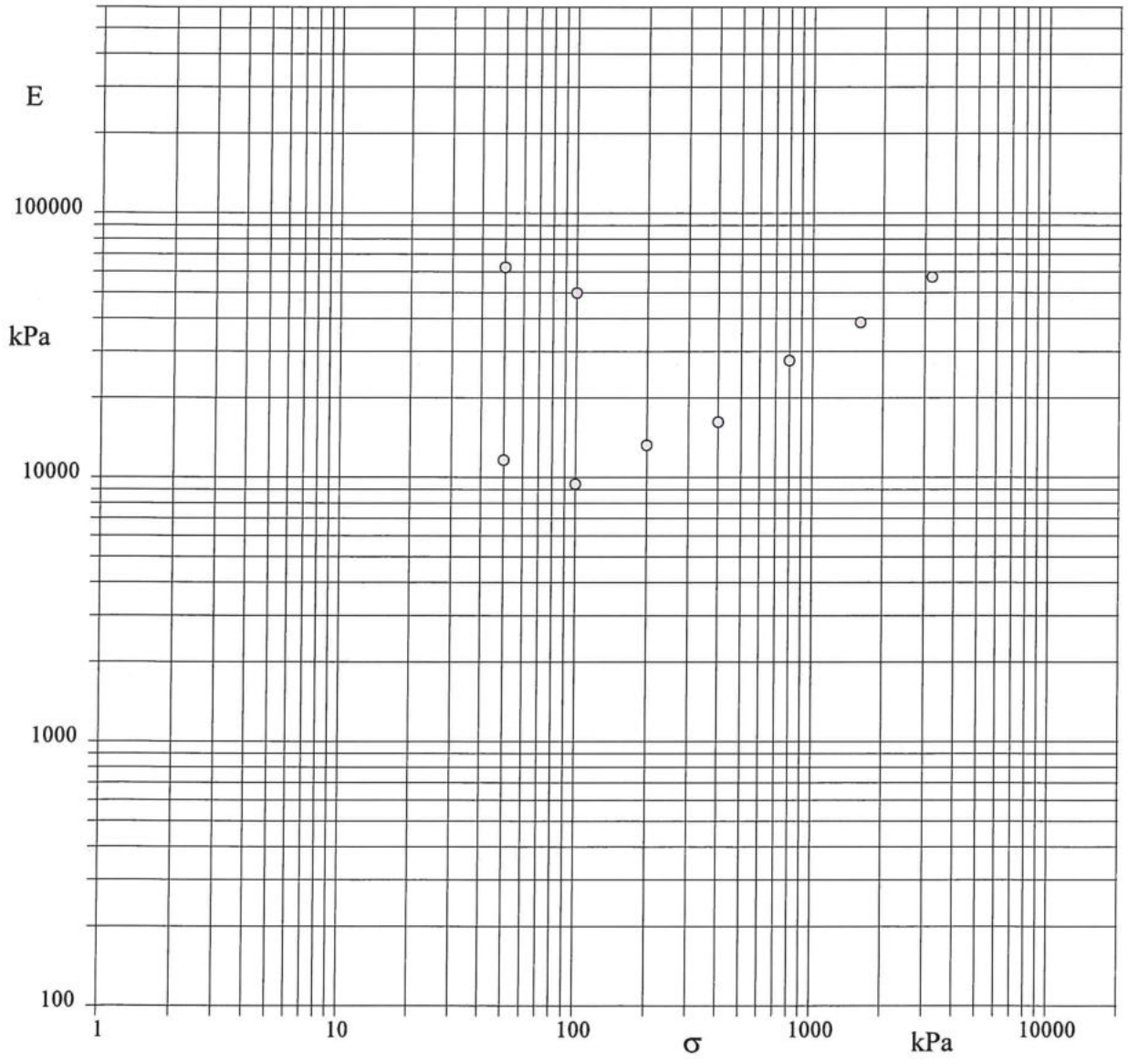
Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21	Pagina 30/93	DATA DI EMISSIONE:	04/06/21	Inizio analisi:	14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21		Apertura campione:	14/05/21	Fine analisi:	03/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S6	CAMPIONE: B602 T2	PROFONDITA': m 12,00-12,60

PROVA EDOMETRICA

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR140/21 Pagina 31/93	DATA DI EMISSIONE: 04/06/21	Inizio analisi:	14/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B602/TR del 29/04/21	Apertura campione: 14/05/21	Fine analisi:	03/06/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S6 CAMPIONE: B602 T2 PROFONDITA': m 12,00-12,60

PROVA EDOMETRICA

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	3,4		
0,25	5,0		
0,50	5,1		
1,00	5,1		
2,00	5,2		
4,00	5,2		
8,00	5,4		
16,00	5,5		
32,00	5,8		
64,00	6,2		
128,00	6,5		
256,00	6,8		
512,00	7,1		
1024,00	7,3		
2048,00	7,6		
2505,20	7,7		

Pressione 100,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	7,7		
0,25	10,9		
0,50	11,4		
1,00	11,8		
2,00	12,2		
4,00	12,7		
8,00	13,3		
16,00	13,8		
32,00	14,4		
64,00	15,0		
128,00	15,6		
256,00	16,3		
512,00	17,1		
1024,00	17,8		
1826,00	18,3		

Pressione 50,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	16,7		
0,26	16,7		
0,50	16,7		
1,19	16,7		
2,01	16,7		
4,00	16,8		
8,00	16,8		
16,00	16,8		
32,00	16,8		
64,00	16,9		
128,01	17,0		
256,00	17,2		
512,00	17,3		
1024,00	17,4		
1906,50	17,5		

Pressione 100,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	17,5		
0,25	18,0		
0,51	18,1		
1,00	18,1		
2,00	18,1		
4,00	18,1		
8,00	18,2		
16,00	18,2		
32,00	18,3		
64,00	18,4		
128,00	18,6		
256,00	18,7		
512,00	18,9		
1024,00	19,0		
2048,00	19,3		
2916,30	19,5		

Pressione 200,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	19,5		
0,25	25,6		
0,50	25,7		
1,29	26,2		
2,00	26,8		
4,00	27,7		
8,00	28,9		
16,00	29,8		
32,00	30,6		
64,00	31,4		
128,00	32,2		
256,00	32,8		
512,00	33,4		
1024,00	34,0		
2048,00	34,5		
2371,40	34,6		

Pressione 400,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	34,6		
0,25	50,0		
0,50	50,6		
1,00	51,9		
2,00	53,0		
4,00	53,9		
8,00	54,5		
16,00	55,1		
32,00	55,7		
64,00	56,1		
128,00	56,7		
256,00	57,5		
512,00	58,2		
1024,00	58,8		
1921,20	59,3		

Pressione 800,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	59,3		
0,25	73,9		
0,50	75,4		
1,08	76,6		
2,00	77,8		
4,00	79,0		
8,00	80,2		
16,00	81,5		
32,00	82,5		
64,00	83,4		
128,00	84,4		
256,00	85,3		
512,00	86,2		
1024,00	87,2		
2048,00	88,1		
2369,10	88,2		

Pressione 1600,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	88,2		
0,25	111,8		
0,50	113,6		
1,08	115,2		
2,00	116,2		
4,00	117,4		
8,00	118,3		
16,00	119,3		
32,01	120,2		
64,00	121,4		
128,00	123,7		
256,00	125,6		
512,00	127,6		
1024,00	128,6		
2048,00	129,5		
2848,50	129,6		

Pressione 3200,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	129,6		
0,25	163,2		
0,51	165,3		
1,00	167,2		
2,00	169,1		
4,00	170,8		
8,00	172,7		
16,00	174,2		
32,00	175,8		
64,00	177,1		
128,00	178,6		
256,00	180,1		
512,00	181,8		
1024,00	183,4		
1613,02	184,7		
2020,00	185,4		

Pressione -- kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

Pressione -- kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

Pressione -- kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 17,00 ÷ 17,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 13/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa
2) Colore: oliva
Munsell soil color chart: 5 Y 5/3
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: non plastico
5) Condizioni di umidità: -
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); taglio diretto TD.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOSERVING SRL • PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/2021
Data fine prova: 20/05/2021
Note: C.R.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 17,00 ÷ 17,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,70	2,70
$\gamma_{s\ medio}$		**2,70**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,70**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICHE MATERIALI DI COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA DRENATA (CID)

Racc. AGI 1994 - ASTM D4767 - P.I. LAB.SGQ.PO.020

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S6 a m da p.c. 12,00÷12,60

Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 18-mag-21
Data Fine Prova: 28-mag-21

DATI GENERALI

Stato del Campione:		Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini:		Profilati a mano
Diametro provino:	[mm]	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19
Peso specifico dei grani:		2,61
Contenuto in acqua:	[%]	21,96
Saturazione preliminare:		si
Velocità di deformazione:	[mm/min]	0,003

PROVINO N°		1	2	3
Peso iniziale del provino	[N]	1,609	1,618	1,623
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	18,67	18,77	18,84
Peso di volume secco	[kN/m^3]	15,31	15,39	15,44
Indice dei vuoti	-	0,67	0,66	0,66
Grado di saturazione iniziale	[%]	85	86	87
Pressione di confinamento	[kPa]	300	400	500
Pressione interstiziale	[kPa]	200	200	200
Pressione di consolidazione	[kPa]	100	200	300
Dreni laterali		si	si	si

SATURAZIONE

Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		0,98	0,98	0,99
Volume acqua	(cc)	1,00	0,90	1,10

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CID - CONSOLIDAZIONE

PROVINO N. 1		
Pressione di consolidazione [kPa]: 100		
Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]
0	0,0	293
0,1	0,3	291
0,25	0,5	290
0,5	0,6	287
1	0,7	281
2	0,8	267
5	1,1	248
10	1,3	237
15	1,4	234
30	1,4	231
60	1,5	230
100	1,8	229
200	2,0	228
395	2,1	228
1440	2,2	228
Pressione di consolidazione [kPa]:		
Pressione di consolidazione [kPa]:		

PROVINO N. 2		
Pressione di consolidazione [kPa]: 200		
Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]
0	0,0	382
0,1	0,4	380
0,25	0,6	378
0,5	0,8	375
1	1,0	361
2	1,2	344
5	1,5	315
10	1,8	282
22	2,3	254
35	2,5	241
60	2,7	239
100	2,8	238
200	2,8	238
500	2,9	237
1440	3,0	235
Pressione di consolidazione [kPa]:		
Pressione di consolidazione [kPa]:		

PROVINO N. 3		
Pressione di consolidazione [kPa]: 300		
Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]
0	0,0	419
0,1	0,7	417
0,25	1,0	411
0,5	1,2	403
1	1,3	395
2	1,5	373
5	1,9	325
10	2,4	276
15	2,6	247
30	2,9	210
60	2,9	206
100	2,9	203
200	3,0	202
360	3,0	197
1440	3,1	189
Pressione di consolidazione [kPa]:		
Pressione di consolidazione [kPa]:		

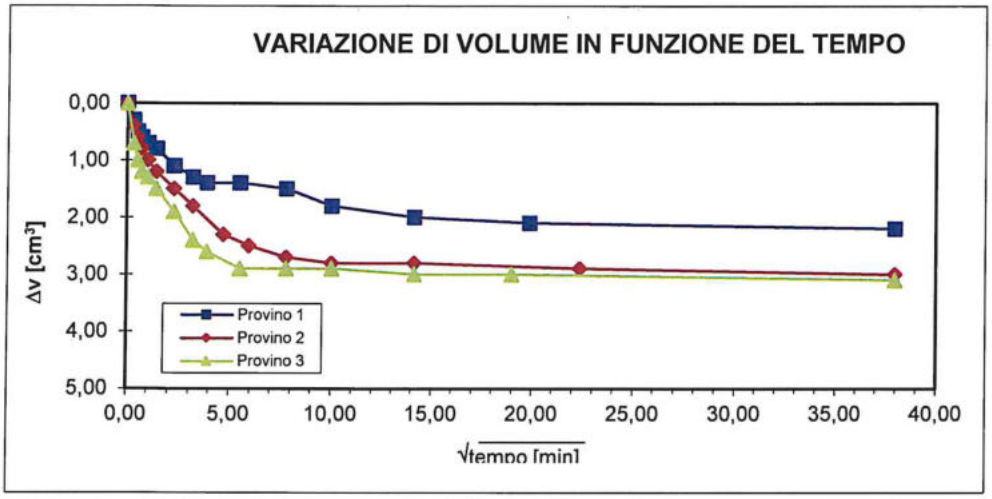
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

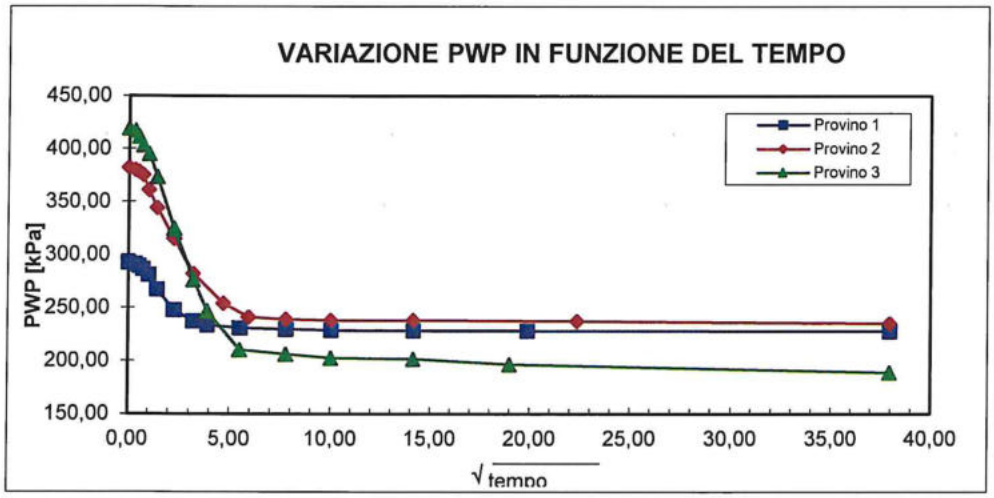
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CID





Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOSERVING SRL • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CID - DEFORMAZIONE A ROTTURA

PROVINO N. 1

ε [mm]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	ΔV [cm³]	t [KPa]	s' [Kpa]
0,00	0,000	0,00	235	0,00	0,00	0,00	65,50
0,46	0,606	76,00	229	67,76	0,20	33,88	104,78
0,60	0,795	90,00	229	80,09	0,30	40,04	111,34
0,80	1,055	105,00	228	93,19	0,40	46,60	118,50
1,08	1,437	125,00	227	110,51	0,50	55,26	128,06
1,42	1,888	147,00	227	129,37	0,60	64,69	137,49
1,71	2,271	163,00	227	142,89	0,80	71,45	144,75
1,97	2,617	178,00	226	155,49	0,90	77,74	151,34
2,13	2,832	185,00	226	161,25	1,00	80,62	154,32
2,38	3,157	196,00	226	170,26	1,00	85,13	158,93
2,54	3,367	204,00	226	176,83	1,00	88,41	162,21
2,71	3,591	210,00	227	181,61	1,00	90,80	164,30
2,94	3,903	217,00	227	187,05	1,00	93,53	166,73
3,10	4,113	222,00	227	190,95	1,00	95,47	168,17
3,34	4,432	226,00	227	193,74	1,00	96,87	169,57
3,57	4,740	234,00	228	199,95	1,00	99,98	172,48
3,79	5,031	237,00	228	201,90	1,10	100,95	173,25
3,95	5,239	240,00	228	204,00	1,10	102,00	174,20
4,18	5,547	245,00	228	207,58	1,10	103,79	175,89
4,35	5,767	246,00	228	207,94	1,10	103,97	175,77
4,50	5,976	249,00	228	210,01	1,10	105,00	176,80
4,74	6,286	254,00	228	213,52	1,10	106,76	178,36
4,98	6,614	257,00	229	215,28	1,10	107,64	179,04
5,14	6,815	258,00	229	215,66	1,10	107,83	179,23
5,30	7,039	258,00	229	215,14	1,10	107,57	178,97
5,56	7,373	258,00	228	214,36	1,10	107,18	178,78
5,82	7,722	258,00	228	213,56	1,10	106,78	178,58
5,92	7,854	258,00	228	213,25	1,10	106,63	178,43
6,13	8,136	258,00	228	212,60	1,10	106,30	178,10
6,37	8,451	258,00	228	211,87	1,10	105,94	177,74
6,58	8,731	258,00	228	211,22	1,10	105,61	177,41

PROVINO N. 2

ε [mm]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	ΔV [cm³]	t [KPa]	s' [Kpa]
0,00	0,00	0,00	238	0,00	0,00	0,00	162,00
0,79	1,05	80	237	70,46	0,10	35,23	198,03
1,04	1,38	109	237	96,04	0,20	48,02	211,32
1,28	1,71	137	236	120,56	0,30	60,28	223,88
1,52	2,02	159	236	139,63	0,30	69,81	233,51
1,76	2,34	194	236	170,02	0,40	85,01	248,81
2,00	2,66	226	236	197,58	0,40	98,79	262,59
2,25	2,99	245	236	213,55	0,50	106,77	270,77
2,48	3,29	264	236	229,46	0,50	114,73	278,73
2,71	3,61	291	235	252,20	0,60	126,10	290,70
2,94	3,92	315	235	272,21	0,60	136,10	301,00
3,18	4,24	331	234	285,13	0,70	142,56	308,56
3,42	4,55	351	234	301,42	0,70	150,71	316,71
3,65	4,86	365	234	312,46	0,80	156,23	322,43
3,90	5,19	386	233	329,35	0,80	164,67	331,67
4,14	5,51	398	233	338,48	0,90	169,24	336,74
4,22	5,62	418	232	355,12	0,90	177,56	345,56
4,30	5,72	433	232	367,51	1,00	183,75	352,05
4,38	5,83	440	232	373,03	1,00	186,52	354,92
4,46	5,94	440	231	372,59	1,00	186,30	355,50
4,54	6,04	440	230	372,18	1,00	186,09	356,09
4,63	6,16	440	229	371,73	1,10	185,86	356,86
4,70	6,26	440	228	371,32	1,10	185,66	357,66
4,79	6,38	440	228	370,85	1,10	185,42	357,42
4,87	6,48	440	227	370,44	1,10	185,22	358,22
5,09	6,78	440	227	369,27	1,10	184,64	357,64
5,33	7,10	440	227	368,00	1,10	184,00	357,00

PROVINO N. 3

ε [mm]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	ΔV [cm³]	t [KPa]	s' [Kpa]
0,00	0,00	0,00	199	0,00	0,00	0,00	300,70
0,45	0,60	214,00	204	191,17	0,20	95,59	391,89
0,59	0,78	240,00	204	214,12	0,30	107,06	402,96
0,77	1,03	279,00	205	248,46	0,50	124,23	419,23
1,04	1,39	328,00	205	291,21	0,60	145,60	440,50
1,37	1,82	386,00	204	341,36	0,80	170,68	466,58
1,62	2,16	432,00	204	380,83	1,00	190,42	486,02
1,81	2,40	460,00	204	404,58	1,20	202,29	498,39
1,96	2,61	482,00	204	423,06	1,30	211,53	507,63
2,21	2,94	517,00	204	452,34	1,30	226,17	522,67
2,44	3,25	549,00	203	478,86	1,30	239,43	536,73
2,60	3,47	568,00	203	494,34	1,40	247,17	544,57
2,76	3,68	587,00	202	509,79	1,40	254,90	552,60
3,00	3,99	614,00	202	531,55	1,50	265,78	563,98
3,23	4,29	638,00	202	550,62	1,50	275,31	573,61
3,39	4,52	654,00	202	563,13	1,60	281,57	579,87
3,64	4,84	674,00	201	578,40	1,60	289,20	587,90
3,80	5,06	688,00	201	589,11	1,70	294,56	593,36
4,03	5,36	709,00	201	605,18	1,70	302,59	601,79
4,17	5,56	721,00	201	614,15	1,70	307,07	606,37
4,41	5,87	741,00	201	629,14	1,80	314,57	614,07
4,56	6,08	756,00	200	640,48	1,90	320,24	619,94
4,79	6,38	774,00	200	653,63	1,90	326,82	626,62
5,03	6,70	793,00	200	667,43	2,00	333,72	633,62
5,19	6,92	802,00	200	673,41	2,10	336,71	636,61
5,44	7,24	802,00	200	671,06	2,20	335,53	635,73
5,71	7,60	802,00	200	668,45	2,30	334,22	634,42
5,94	7,90	802,00	200	666,26	2,30	333,13	633,33
6,13	8,16	802,00	200	664,37	2,30	332,19	632,39
6,31	8,40	802,00	200	662,65	2,40	331,32	631,52
6,78	9,03	802,00	200	658,13	2,50	329,07	629,27

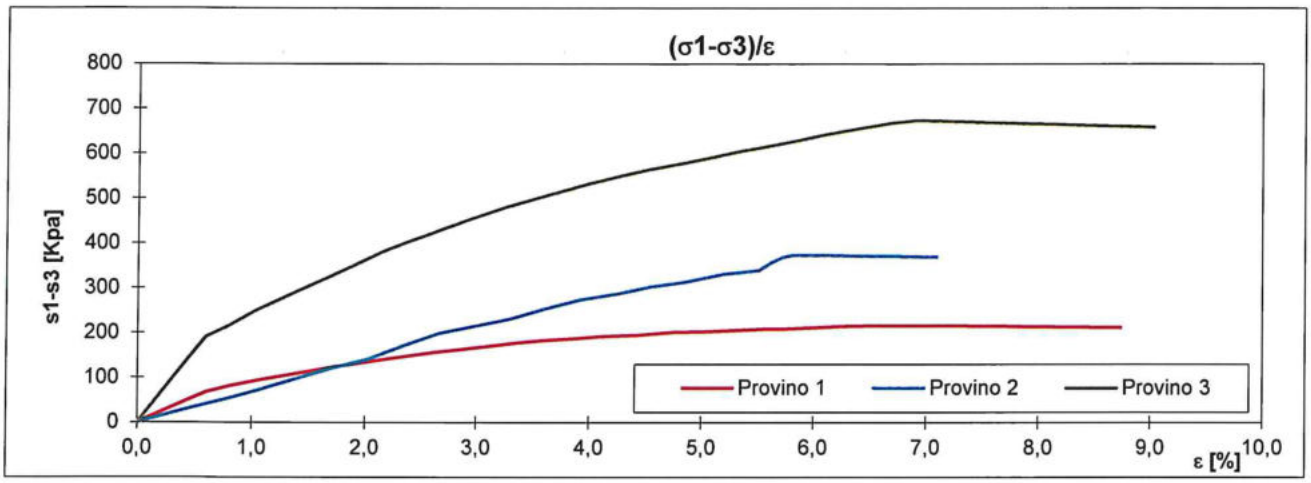
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

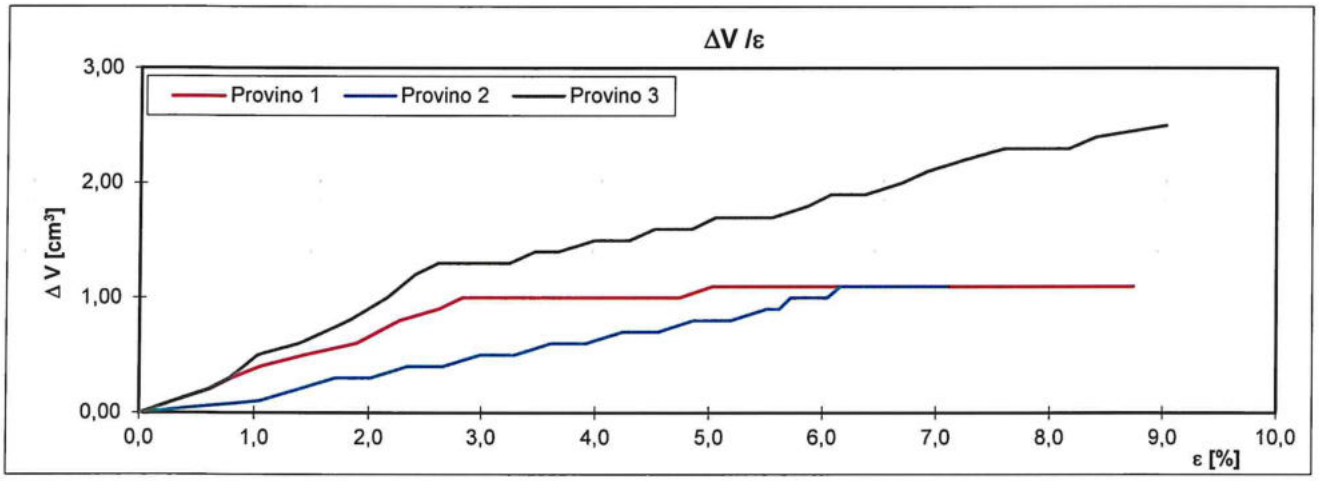
Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

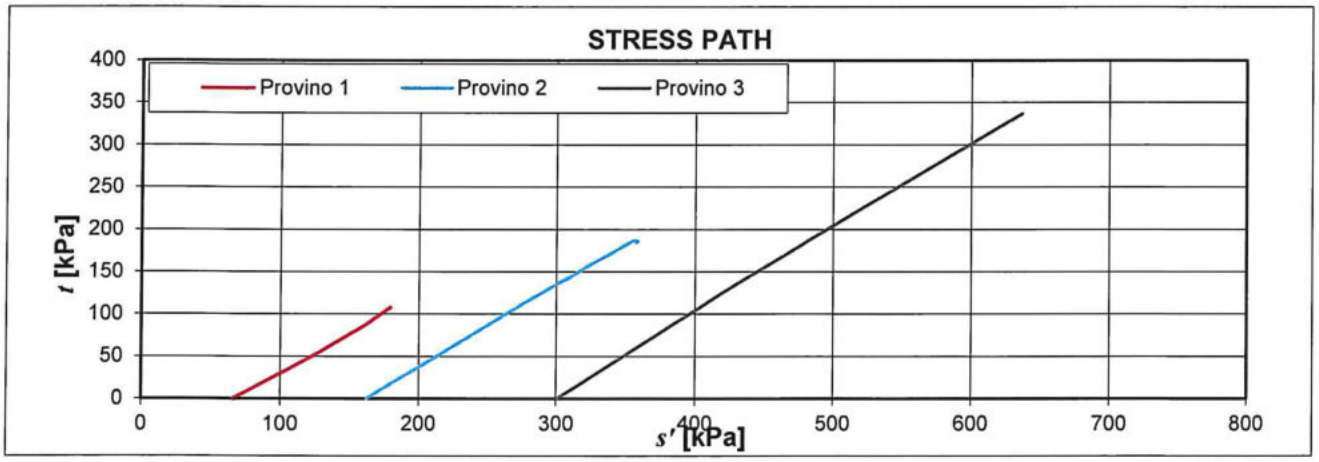
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

PROVA TRIASSIALE CID - DEFORMAZIONE A ROTTURA







RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova. Emesso da Di

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 17,00 ÷ 17,40

Data Inizio prova: 18-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 15,611

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,230	0,230	1,47	98,53
4,75	0,661	0,431	4,24	95,76
2	1,685	1,024	10,79	89,21

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,038	0,038	7,80	92,20	82,25
1	0,056	0,018	11,38	88,62	79,05
0,425	0,258	0,202	52,64	47,36	42,25
0,25	0,358	0,099	72,92	27,08	24,16
0,18	0,379	0,021	77,18	22,82	20,36
0,075	0,405	0,026	82,58	17,42	15,54

D_{10} = 0,039 D_{50} = 0,556 D_{60} = 0,731
D_{30} = 0,300 C_U = 19 C_C = 3

Decantazione

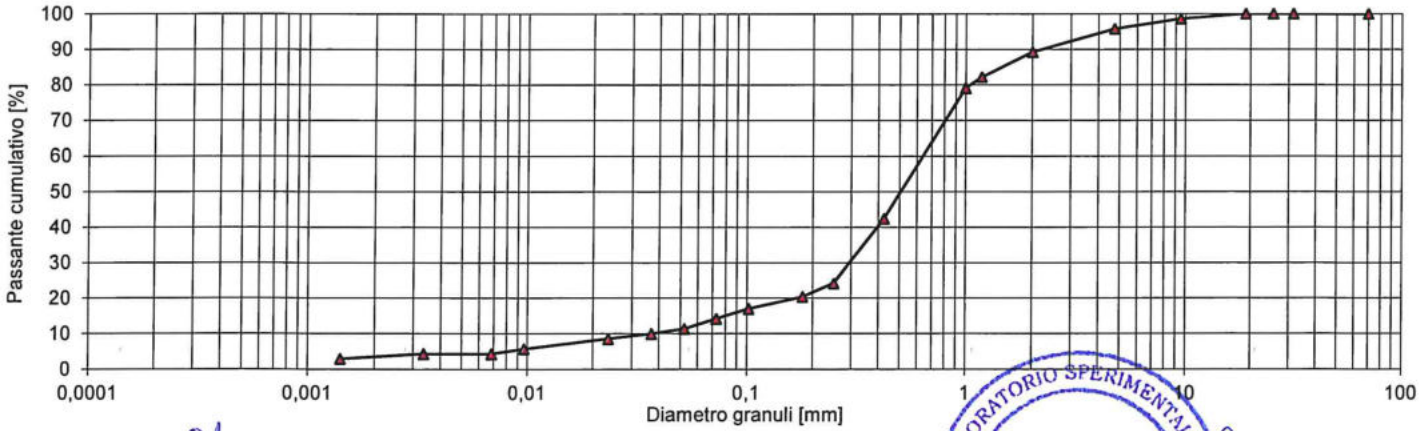
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	56,186	0,1020	19,05	16,99
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0728	15,87	14,16
1	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	14,576	0,0520	12,70	11,33
2	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	7,354	0,0369	11,11	9,91
5	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	2,968	0,0234	9,52	8,50
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0097	6,35	5,66
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0069	4,76	4,25
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0034	4,76	4,25
1436	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,17	2,83

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	4,37 %	11,17 %	80,23 %	4,24 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,35 %	8,89 %	76,97 %	10,79 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 20/05/21
Data fine prova: 20/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 17,00 ÷ 17,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

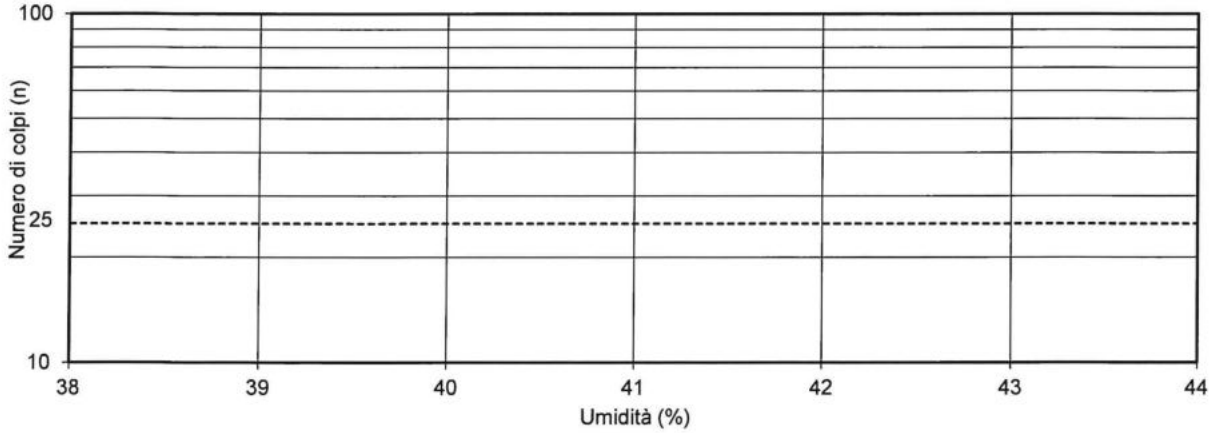
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA • PROVE IN SITU • MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.1 prelevato da S6 a m dal p.c. 17,00 ÷ 17,40
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 17-mag-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,00	60,00	60,00
Altezza	[mm]	22,00	22,00	22,00
Area	[cm^2]	36,00	36,00	36,00
Volume	[cm^3]	79,20	79,20	79,20
Massa provino umido	[g]	166,12	165,38	168,72
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,10	2,09	2,13
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,11		
Umidità $_{md}$	[%]	17,16		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,80		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,70		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,50		
Porosità$_{md}$	[%]	33,51		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	92		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,13		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 24,25 ÷ 24,65

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 4/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); Nota: taglio diretto TD e massa volumica non possibili a causa della natura del campione.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/2021
Data fine prova: 20/05/2021
Note: C.R.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 24,25 ÷ 24,65

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,74	2,74
$\gamma_{s\ medio}$		**2,74**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,74**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 24,25 ÷ 24,65

Data Inizio prova: 18-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 21,655

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,083	0,083	0,39	99,61
4,75	0,496	0,413	2,29	97,71
2	2,043	1,547	9,44	90,56

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,044	0,044	8,90	91,10	82,50
1	0,064	0,021	13,10	86,90	78,70
0,425	0,268	0,203	54,56	45,44	41,15
0,25	0,348	0,080	70,88	29,12	26,37
0,18	0,378	0,030	77,04	22,96	20,79
0,075	0,402	0,024	81,88	18,12	16,41

D_{10} = 0,074 D_{50} = 0,570 D_{60} = 0,741
D_{30} = 0,286 C_U = 10 C_C = 1

Decantazione

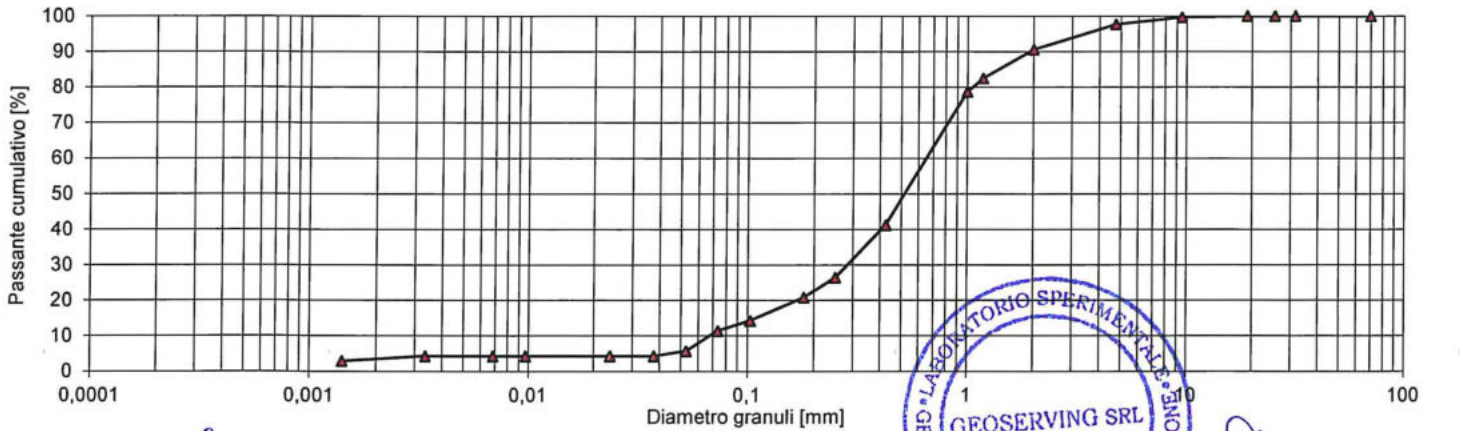
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	57,244	0,1030	15,73	14,25
0,5	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	29,151	0,0735	12,59	11,40
1	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	15,105	0,0529	6,29	5,70
2	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	7,618	0,0376	4,72	4,27
5	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	3,047	0,0238	4,72	4,27
30	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,508	0,0097	4,72	4,27
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0069	4,72	4,27
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0034	4,72	4,27
1436	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,15	2,85

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	4,28 %	12,13 %	81,30 %	2,29 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,37 %	3,55 %	83,65 %	9,44 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 20/05/21
Data fine prova: 20/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.2 prelevato da S6 a m dal p.c. 24,25 ÷ 24,65

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

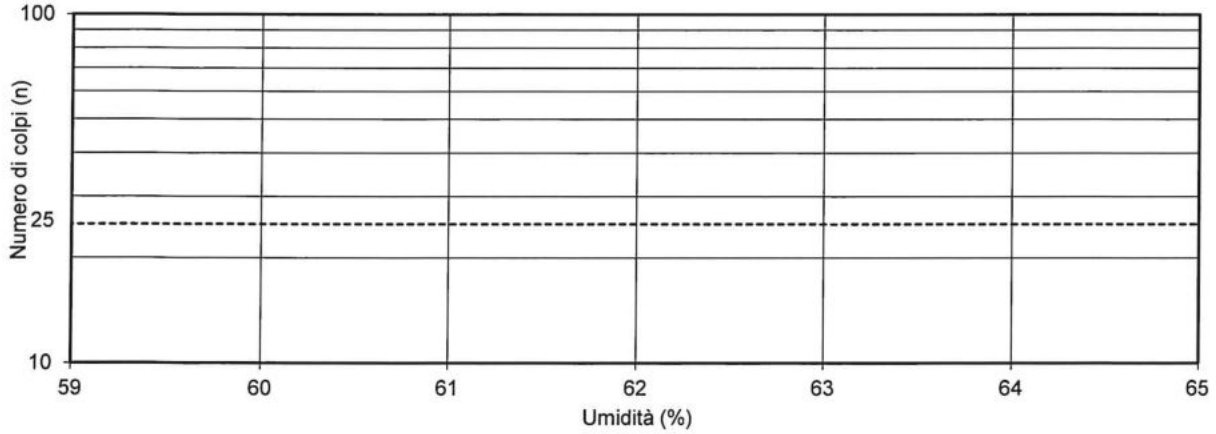
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.3 prelevato da S6 a m dal p.c. 35,00 ÷ 35,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa
2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 4/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: non plastico
5) Condizioni di umidità: -
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione:
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); Nota: massa volumica non possibile poiché il campione risulta sciolto.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTR

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/2021
Data fine prova: 20/05/2021
Note: C.R.3 prelevato da S6 a m dal p.c. 35,00 ÷ 35,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,70	2,70
$\gamma_{s\ medio}$		**2,70**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,70**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA PROVE IN SITU MATERIALI COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.3 prelevato da S6 a m dal p.c. 35,00 ÷ 35,40

Data Inizio prova: 18-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 11,964

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,054	0,054	0,45	99,55
4,75	0,322	0,268	2,70	97,30
2	1,328	1,006	11,10	88,90

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,028	0,028	5,80	94,20	83,74
1	0,042	0,013	8,50	91,50	81,34
0,425	0,174	0,132	35,46	64,54	57,38
0,25	0,271	0,097	55,20	44,80	39,83
0,18	0,316	0,046	64,52	35,48	31,54
0,075	0,378	0,062	77,06	22,94	20,39

D_{10} = 0,045 D_{50} = 0,383 D_{60} = 0,490
D_{30} = 0,165 C_U = 11 C_C = 1

Decantazione

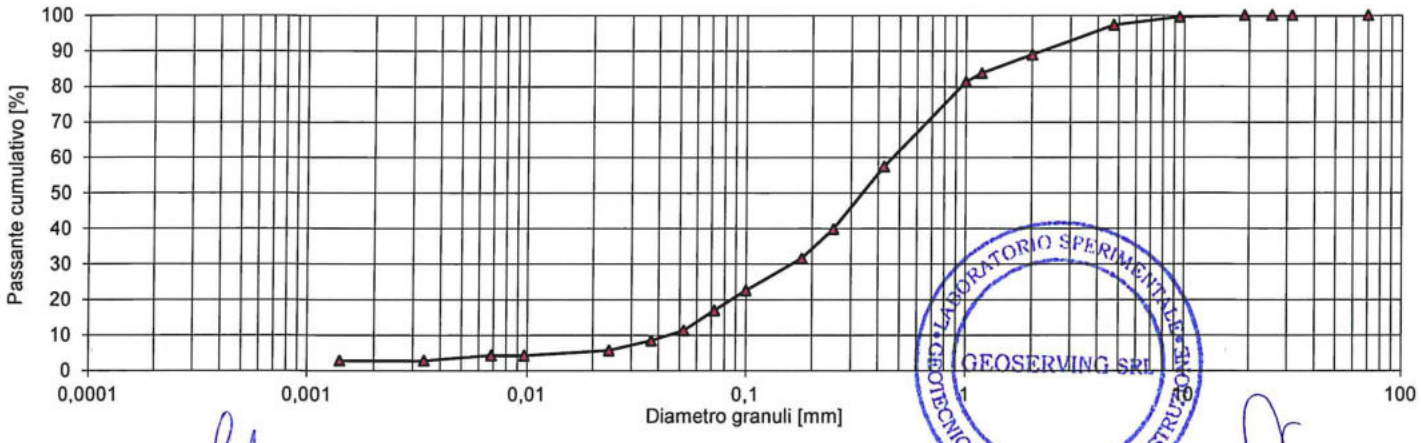
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	54,070	0,1001	25,41	22,59
0,5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	28,093	0,0721	19,06	16,94
1	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	14,576	0,0520	12,70	11,29
2	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	7,420	0,0371	9,53	8,47
5	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	3,021	0,0237	6,35	5,65
30	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,508	0,0097	4,76	4,24
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,226	0,254	0,0069	4,89	4,35
250	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,061	0,0034	3,18	2,82
1436	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,18	2,82

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,43 %	16,96 %	76,91 %	2,70 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	2,77 %	10,41 %	75,72 %	11,10 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 20/05/21
Data fine prova: 20/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.3 prelevato da S6 a m dal p.c. 35,00 ÷ 35,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

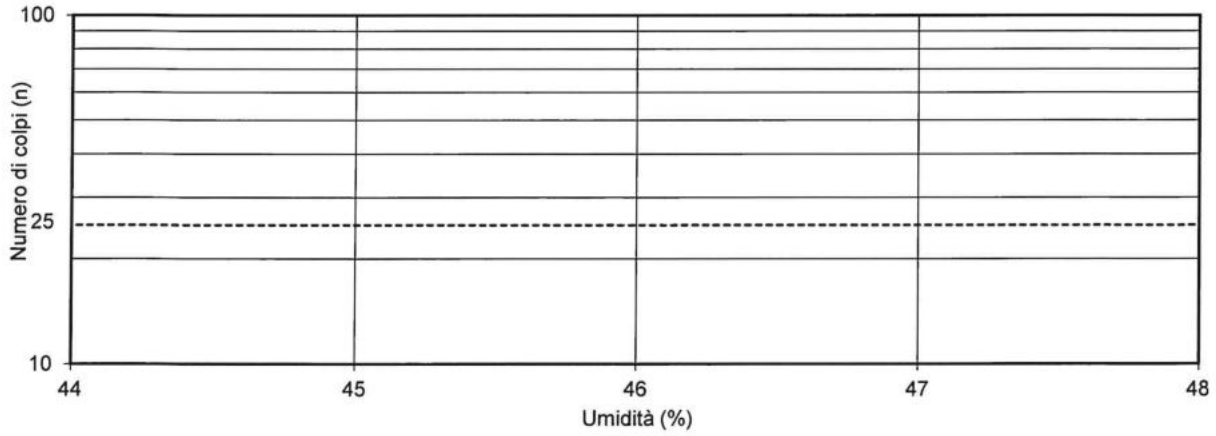
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA • COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.4 prelevato da S6 a m dal p.c. 46,00 ÷ 46,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa
2) Colore: gigio
Munsell soil color chart: gley 2 4/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: non plastico
5) Condizioni di umidità: -
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'ac massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg).

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL TERRA E MATERIALI DA

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/2021
Data fine prova: 18/05/2021
Note: C.R.4 prelevato da S6 a m dal p.c. 46,00 ÷ 46,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,74	2,74
$\gamma_{s\ medio}$		**2,74**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,74**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO - GEOSERVING SRL - AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.4 prelevato da S6 a m dal p.c. 46,00 ÷ 46,40

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 10,650

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,044	0,044	0,41	99,59
4,75	0,257	0,213	2,41	97,59
2	0,526	0,269	4,94	95,06

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,032	0,032	6,46	93,54	88,92
1	0,051	0,020	10,48	89,52	85,10
0,425	0,228	0,177	46,56	53,44	50,80
0,25	0,299	0,070	60,88	39,12	37,19
0,18	0,339	0,040	69,04	30,96	29,43
0,075	0,362	0,024	73,88	26,12	24,83

D_{10} = 0,055 D_{50} = 0,436 D_{60} = 0,590
D_{30} = 0,179 C_U = 11 C_C = 1

Decantazione

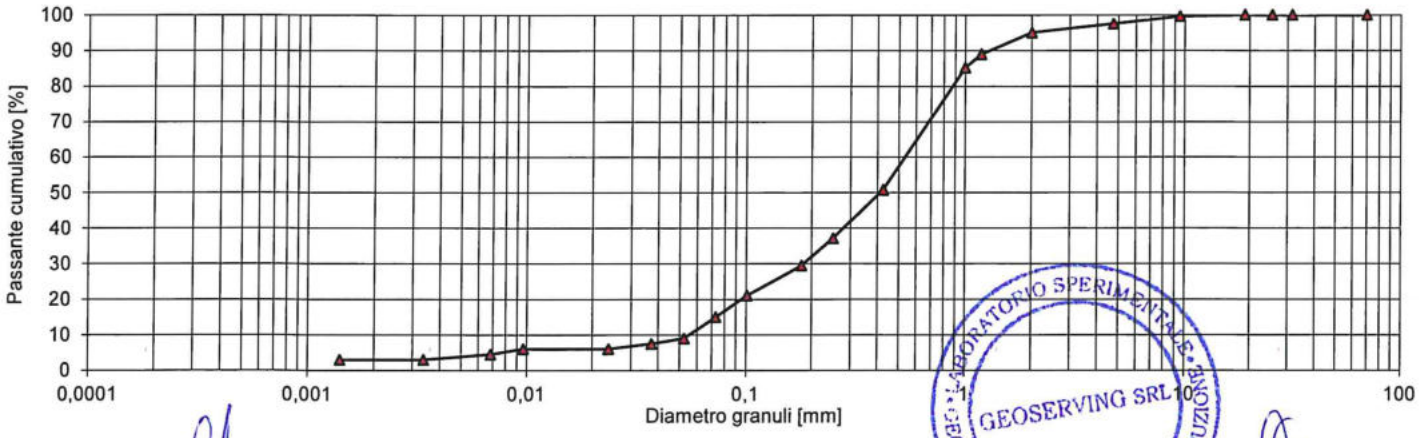
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	55,128	0,1011	22,04	20,95
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0728	15,74	14,97
1	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	14,840	0,0524	9,45	8,98
2	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	7,486	0,0372	7,87	7,48
5	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	3,021	0,0237	6,30	5,99
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0097	6,30	5,99
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0069	4,72	4,49
250	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,061	0,0034	3,15	2,99
1436	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,15	2,99

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,72 %	21,11 %	72,76 %	2,41 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	2,94 %	7,90 %	84,22 %	4,94 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/21
Data fine prova: 18/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.4 prelevato da S6 a m dal p.c. 46,00 ÷ 46,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

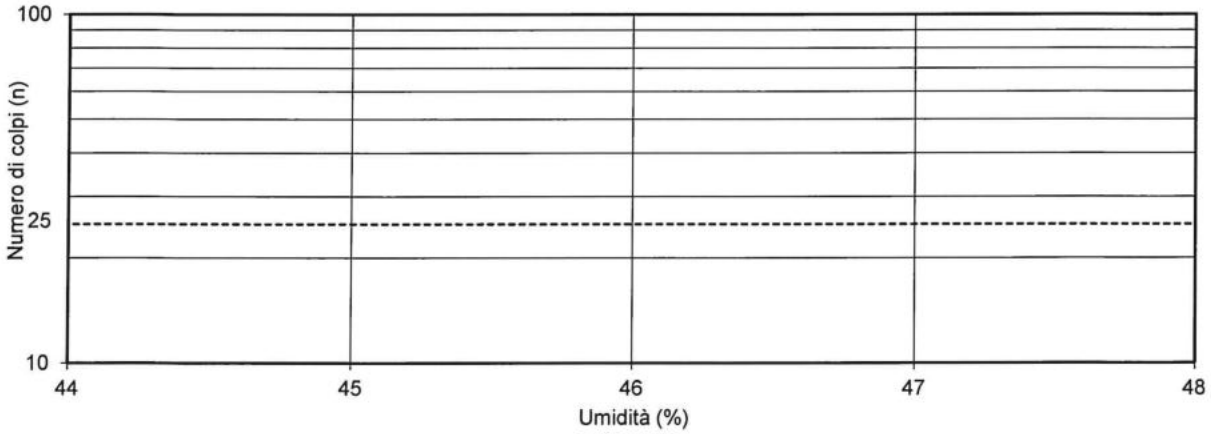
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Sodeto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA • COSTRUZIONI • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.5 prelevato da S6 a m dal p.c. 22,50 ÷ 23,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 4/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione
schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg).

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 14/05/2021
Data fine prova: 17/05/2021
Note: C.R.5 prelevato da S6 a m dal p.c. 22,50 ÷ 23,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DI ISTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.5 prelevato da S6 a m dal p.c. 22,50 ÷ 23,00

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 10,038

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,10	99,90	99,90
0,25	0,042	0,041	8,50	91,50	91,50
0,18	0,183	0,141	37,26	62,74	62,74
0,075	0,395	0,212	80,52	19,48	19,48

D_{10} = 0,057 D_{50} = 0,149 D_{60} = 0,173
D_{30} = 0,101 C_U = 3 C_C = 1

Decantazione

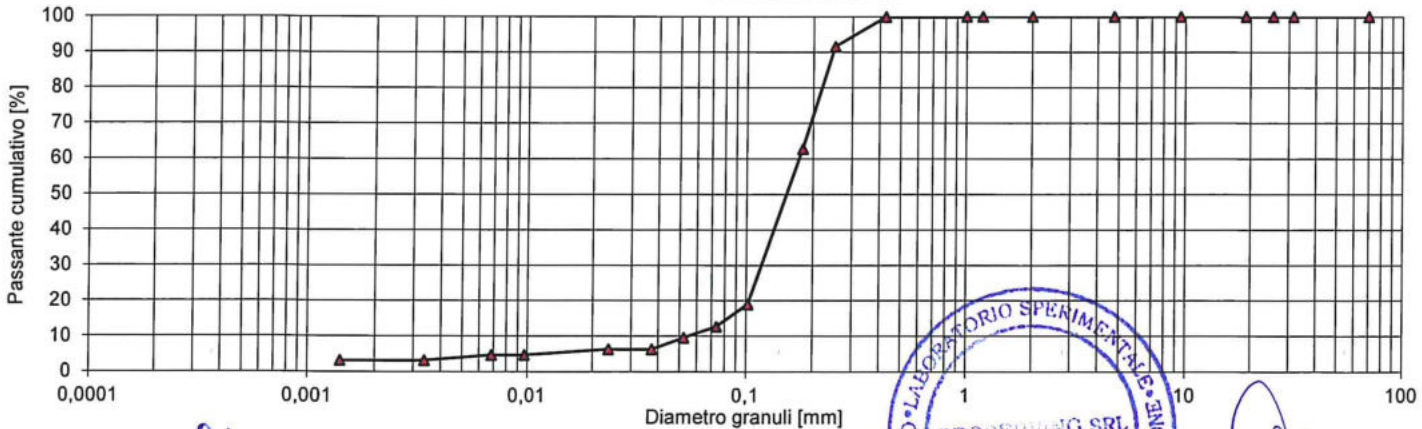
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	56,186	0,1020	18,98	18,98
0,5	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	29,151	0,0735	12,65	12,65
1	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	14,840	0,0524	9,49	9,49
2	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	7,552	0,0374	6,33	6,33
5	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	3,021	0,0237	6,33	6,33
30	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,508	0,0097	4,74	4,74
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0069	4,74	4,74
250	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,061	0,0034	3,16	3,16
1436	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,16	3,16

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,80 %	15,68 %	80,52 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,11 %	7,83 %	89,06 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol.Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 20/05/21
Data fine prova: 20/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.5 prelevato da S6 a m dal p.c. 22,50 ÷ 23,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

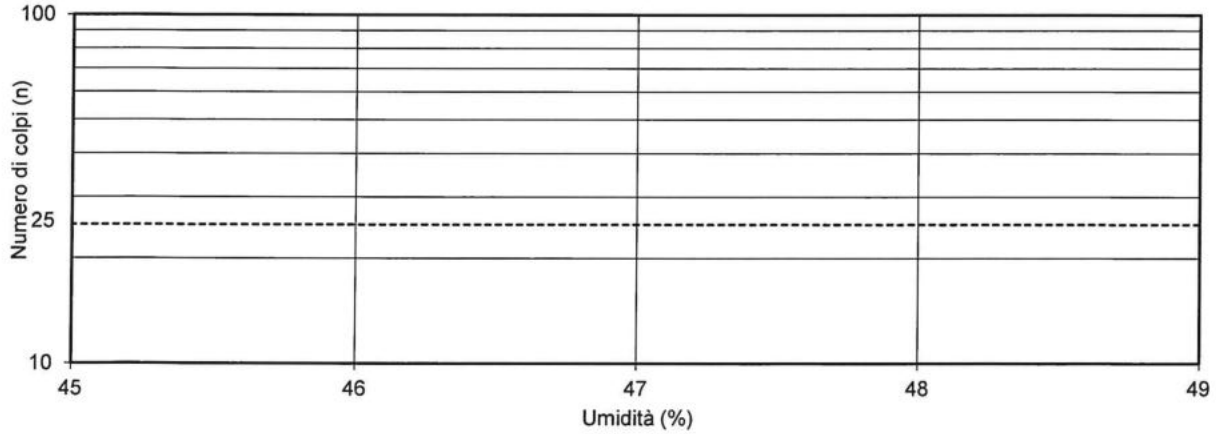
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.6 prelevato da S6 a m dal p.c. 28,50 ÷ 29,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: Limo con sabbia
2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: da non plastico a poco plastico
5) Condizioni di umidità: saturo
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg).

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/2021
Data fine prova: 18/05/2021
Note: C.R.6 prelevato da S6 a m dal p.c. 28,50 ÷ 29,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,63	2,63
$\gamma_{s\ medio}$		**2,63**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,63**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.6 prelevato da S6 a m dal p.c. 28,50 ÷ 29,00

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 11,240

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,002	0,002	0,02	99,98
2	0,010	0,008	0,09	99,91

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,16	99,84	99,75
1	0,001	0,000	0,22	99,78	99,69
0,425	0,003	0,002	0,54	99,46	99,37
0,25	0,005	0,003	1,06	98,94	98,85
0,18	0,011	0,006	2,28	97,72	97,63
0,075	0,126	0,115	25,63	74,37	74,30

D_{10} = 0,003 D_{50} = 0,053 D_{60} = 0,072
D_{30} = 0,028 C_U = 24 C_C = 4

Decantazione

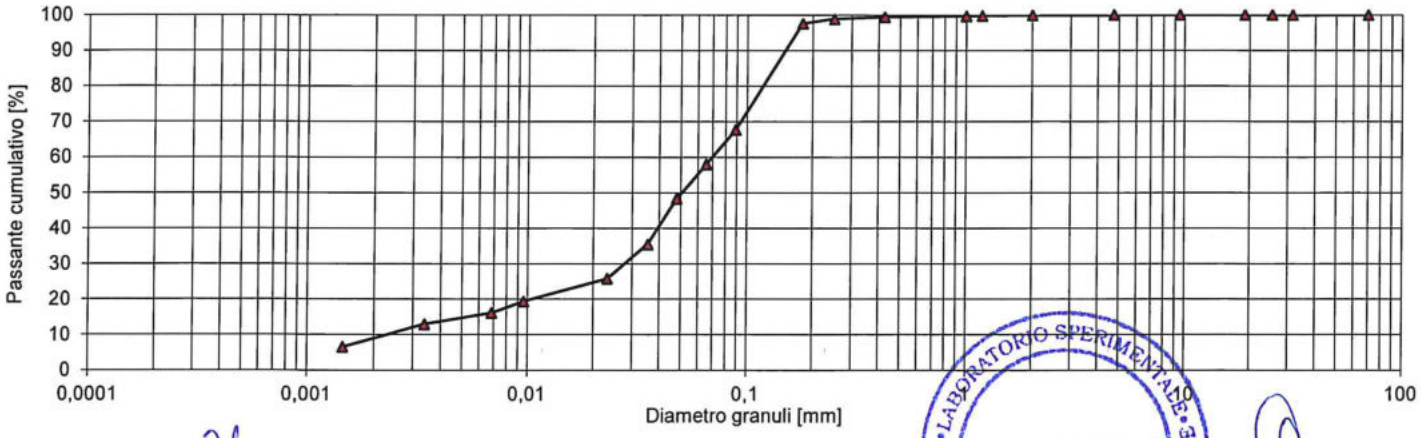
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	40,315	0,0891	67,70	67,63
0,5	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	21,745	0,0654	58,03	57,97
1	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	11,666	0,0479	48,35	48,31
2	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	6,362	0,0354	35,46	35,43
5	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	2,704	0,0231	25,79	25,77
30	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	0,468	0,0096	19,34	19,32
60	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,239	0,0069	16,12	16,10
250	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,058	0,0034	12,89	12,88
1411	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0015	6,45	6,44

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	14,44 %	59,86 %	25,68 %	0,02 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	8,61 %	45,37 %	45,93 %	0,09 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/21
Data fine prova: 18/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.6 prelevato da S6 a m dal p.c. 28,50 ÷ 29,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

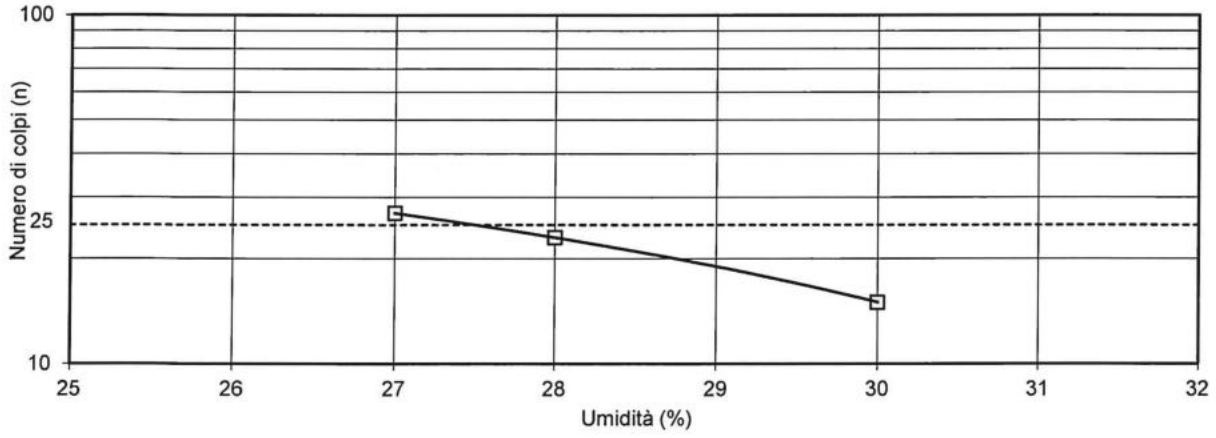
Numero colpi	n	27	23	15
Contenuto in acqua	[%]	27	28	30
Limite Liquido (LL)	[%]	**28**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	23	23
Contenuto in acqua medio	[%]	23	
Limite Plastico (LP)	[%]	**23**	

Indice di Plasticità (IP): 5

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.6 prelevato da S6 a m dal p.c. 28,50 ÷ 29,00
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 14-mag-21
Data Fine Prova: 18-mag-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,10	60,10	60,10
Altezza	[mm]	22,00	22,00	22,00
Area	[cm^2]	36,12	36,12	36,12
Volume	[cm^3]	79,46	79,46	79,46
Massa provino umido	[g]	144,19	143,22	142,24
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,81	1,80	1,79
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,80		
Umidità $_{md}$	[%]	18,08		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,53		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,63		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,73		
Porosità$_{md}$	[%]	42,06		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	66		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,95		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.7 prelevato da S6 a m dal p.c. 32,50 ÷ 33,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa
2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 4/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: da non plastico a poco plastico
5) Condizioni di umidità: debolmente umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): da sciolto a poco addensato
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg).

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/2021
Data fine prova: 18/05/2021
Note: C.R.7 prelevato da S6 a m dal p.c. 32,50 ÷ 33,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,65	2,65
$\gamma_{s\ medio}$		**2,65**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,65**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICHE MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.7 prelevato da S6 a m dal p.c. 32,50 ÷ 33,00

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 14,728

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
0,25	0,029	0,029	5,90	94,10	94,10
0,18	0,212	0,183	43,12	56,88	56,88
0,075	0,424	0,213	86,48	13,52	13,52

D_{10} = 0,042 D_{50} = 0,165 D_{60} = 0,183
D_{30} = 0,127 C_U = 4 C_C = 2

Decantazione

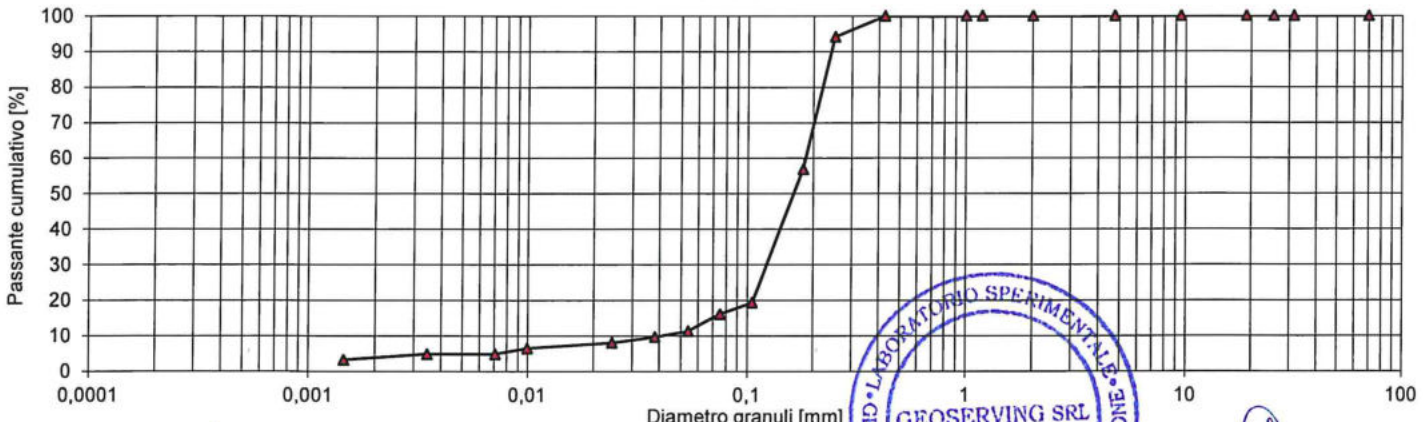
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	56,186	0,1052	19,29	19,29
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0751	16,07	16,07
1	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	14,708	0,0538	11,25	11,25
2	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	7,420	0,0382	9,64	9,64
5	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	2,994	0,0243	8,04	8,04
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0100	6,43	6,43
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0071	4,82	4,82
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0035	4,82	4,82
1440	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,21	3,21

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	4,93 %	8,59 %	86,48 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,78 %	8,44 %	87,78 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/21
Data fine prova: 17/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.7 prelevato da S6 a m dal p.c. 32,50 ÷ 33,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

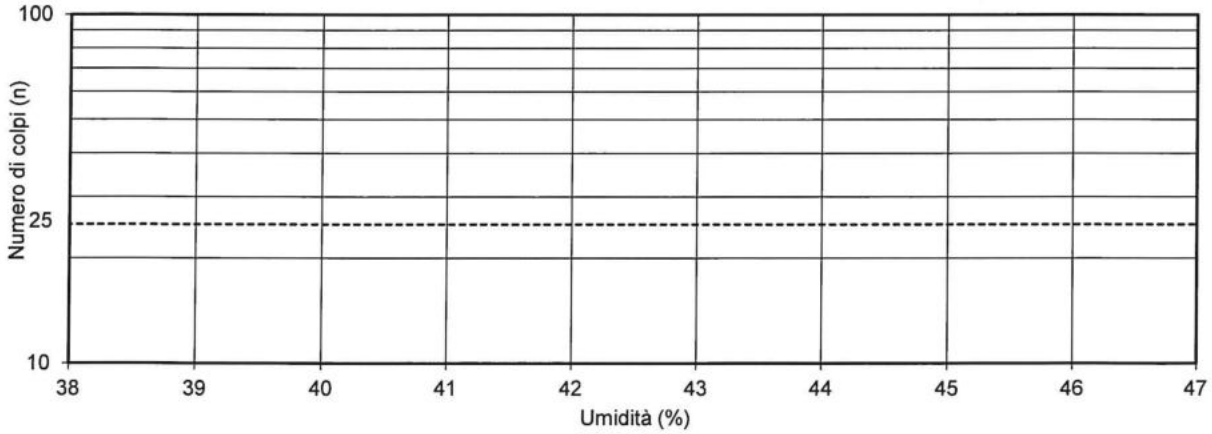
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.7 prelevato da S6 a m dal p.c. 32,50 ÷ 33,00
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 14-mag-21
Data Fine Prova: 18-mag-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	50,20	50,20	
Altezza	[mm]	20,00	20,00	
Area	[cm^2]	19,79	19,79	
Volume	[cm^3]	39,58	39,58	
Massa provino umido	[g]	82,57	82,64	
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,09	2,09	
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,09		
Umidità $_{md}$	[%]	18,21		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,77		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,65		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,50		
Porosità$_{md}$	[%]	33,31		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	96		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,10		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA • COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.8 prelevato da S6 a m dal p.c. 38,00 ÷ 38,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 4/1 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da non plastico a poco plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): sciolto

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg). Non è stato possibile eseguire la misura della massa volumica.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TERRE, ROCCE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/2021
Data fine prova: 18/05/2021
Note: C.R.8 prelevato da S6 a m dal p.c. 38,00 ÷ 38,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,62	2,62
$\gamma_{s\ medio}$		**2,62**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,62**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.8 prelevato da S6 a m dal p.c. 38,00 ÷ 38,50

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 15,043

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,001	0,001	0,14	99,86	99,86
0,25	0,039	0,038	7,90	92,10	92,10
0,18	0,186	0,147	37,96	62,04	62,04
0,075	0,417	0,231	85,00	15,00	15,00

D_{10} = 0,025 D_{50} = 0,161 D_{60} = 0,182
D_{30} = 0,121 C_U = 7 C_C = 3

Decantazione

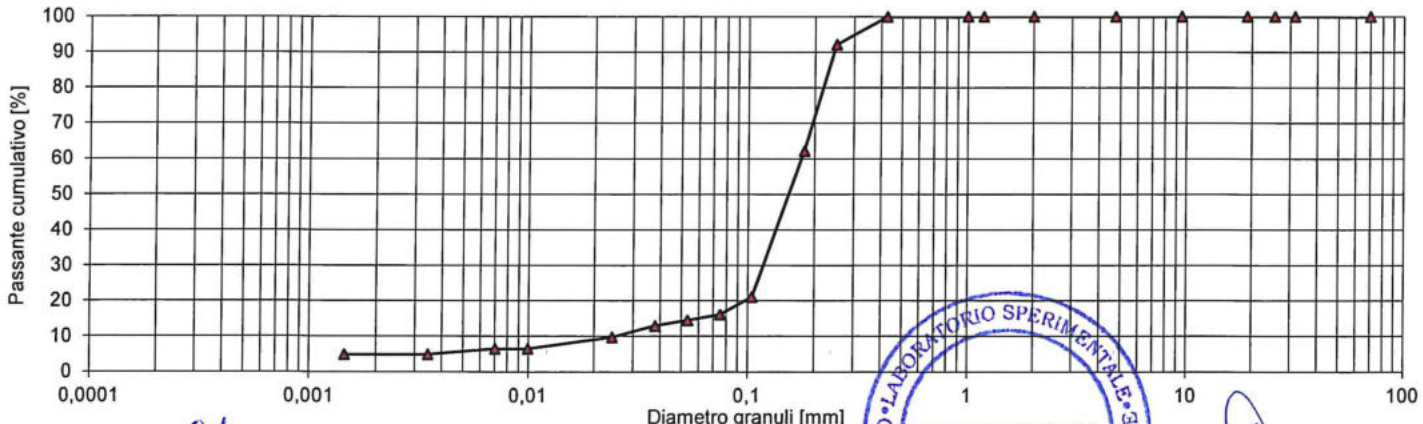
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	55,657	0,1047	21,00	21,00
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0751	16,16	16,16
1	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	14,443	0,0533	14,54	14,54
2	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	7,288	0,0379	12,93	12,93
5	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	2,968	0,0242	9,69	9,69
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0100	6,46	6,46
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0070	6,46	6,46
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0035	4,85	4,85
1440	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,011	0,0014	4,85	4,85

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granuli; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	5,46 %	9,54 %	85,00 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	4,78 %	10,61 %	84,62 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/21
Data fine prova: 17/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.8 prelevato da S6 a m dal p.c. 38,00 ÷ 38,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

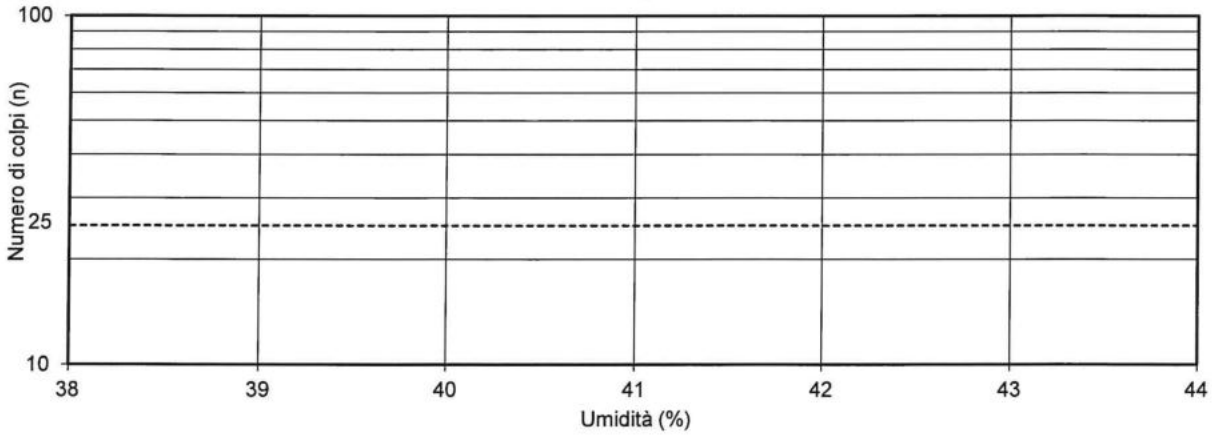
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): Non Determinabile

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA & MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.9 prelevato da S6 a m dal p.c. 43,50 ÷ 44,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa

2) Colore: grigio chiaro
Munsell soil color chart: Gley 2 6/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da non plastico a poco plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): poco addensato

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg).

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PRODUZIONE TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/2021
Data fine prova: 19/05/2021
Note: C.R.9 prelevato da S6 a m dal p.c. 43,50 ÷ 44,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,68	2,68
$\gamma_{s\ medio}$		**2,68**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,68**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI PROVE IN SITU COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.9 prelevato da S6 a m dal p.c. 43,50 ÷ 44,00

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 13,719

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
0,25	0,041	0,041	8,40	91,60	91,60
0,18	0,211	0,170	42,96	57,04	57,04
0,075	0,412	0,201	83,90	16,10	16,10

D_{10} = 0,025 D_{50} = 0,163 D_{60} = 0,179
D_{30} = 0,120 C_U = 7 C_C = 3

Decantazione

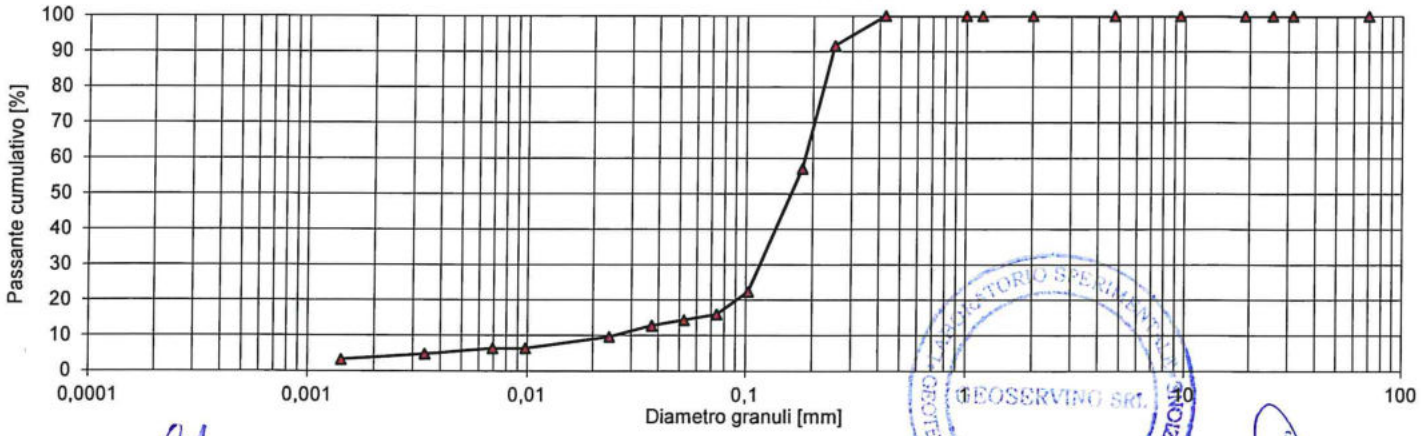
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	55,128	0,1026	22,35	22,35
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0739	15,96	15,96
1	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	14,443	0,0525	14,37	14,37
2	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	7,288	0,0373	12,77	12,77
5	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	2,968	0,0238	9,58	9,58
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0098	6,39	6,39
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0069	6,39	6,39
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0034	4,79	4,79
1440	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,19	3,19

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	5,42 %	10,68 %	83,90 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,70 %	11,86 %	84,44 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/21
Data fine prova: 17/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.9 prelevato da S6 a m dal p.c. 43,50 ÷ 44,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

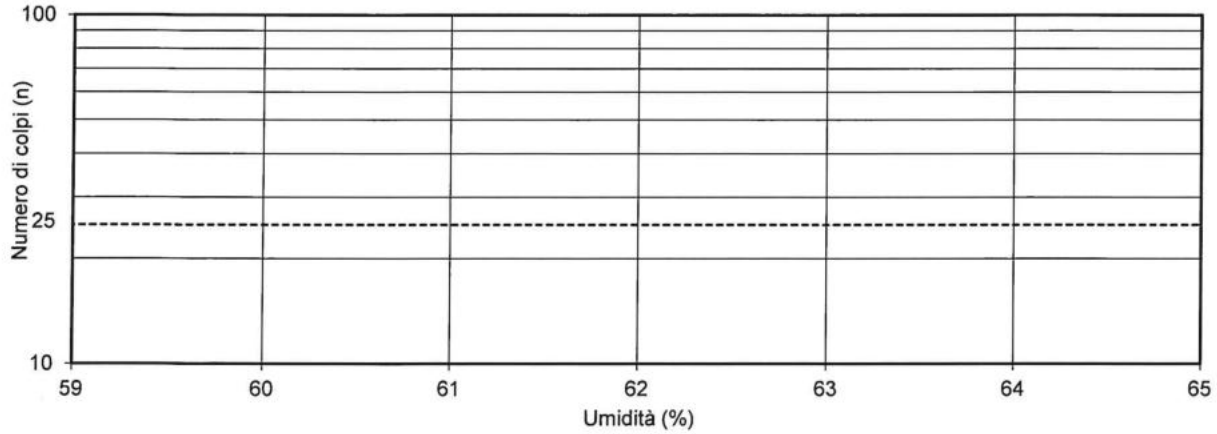
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): Non Determinabile

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA • MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.9 prelevato da S6 a m dal p.c. 43,50 ÷ 44,00
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 14-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	50,20	50,20	
Altezza	[mm]	20,00	20,00	
Area	[cm^2]	19,79	19,79	
Volume	[cm^3]	39,58	39,58	
Massa provino umido	[g]	82,46	82,25	
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,08	2,08	
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,08		
Umidità $_{md}$	[%]	20,78		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,72		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,68		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,55		
Porosità$_{md}$	[%]	35,66		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	100		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,08		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE IN SITU E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.10 prelevato da S6 a m dal p.c. 49,00 ÷ 49,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa con ghiaia

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non platico

5) Condizioni di umidità: saturo

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione:

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): da sciolto a poco addensato

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg).

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL • LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/2021
Data fine prova: 19/05/2021
Note: C.R.10 prelevato da S6 a m dal p.c. 49,00 ÷ 49,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,5	19,5
γ_s	[Mg/m^3]	2,73	2,73
$\gamma_{s\ medio}$		**2,73**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,74**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.10 prelevato da S6 a m dal p.c. 49,00 ÷ 49,50

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 20,500

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,518	0,518	2,53	97,47
4,75	3,414	2,896	16,66	83,34
2	7,820	4,405	38,14	61,86

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,084	0,084	17,15	82,85	51,25
1	0,112	0,028	22,79	77,21	47,76
0,425	0,239	0,127	48,72	51,28	31,72
0,25	0,281	0,042	57,32	42,68	26,40
0,18	0,306	0,024	62,28	37,72	23,34
0,075	0,344	0,038	70,11	29,89	18,49

D_{10} = 0,011 D_{50} = 1,131 D_{60} = 2,020
D_{30} = 0,372 C_U = 189 C_C = 6

Decantazione

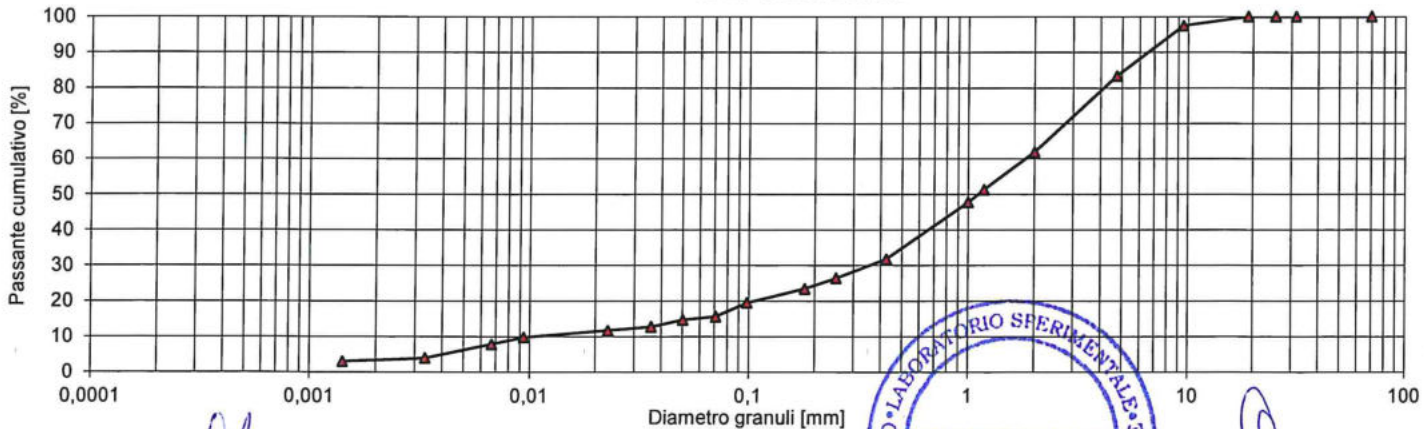
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	51,954	0,0981	31,53	19,50
0,5	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	27,035	0,0708	25,22	15,60
1	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	13,650	0,0503	23,65	14,63
2	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	6,957	0,0359	20,49	12,68
5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	2,809	0,0228	18,92	11,70
30	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,477	0,0094	15,76	9,75
60	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,243	0,0067	12,61	7,80
250	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,060	0,0033	6,31	3,90
1406	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,011	0,0014	4,73	2,93

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	5,71 %	12,78 %	64,86 %	16,66 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,15 %	12,47 %	46,24 %	38,14 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/05/21
Data fine prova: 17/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.10 prelevato da S6 a m dal p.c. 49,00 ÷ 49,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

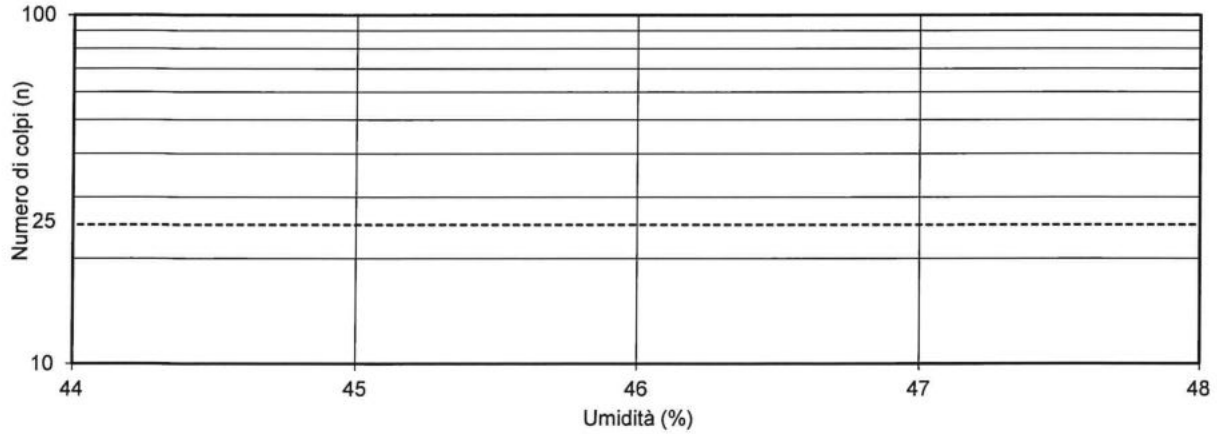
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICHE PROVE IN SITU COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.10 prelevato da S6 a m dal p.c. 49,00 ÷ 49,50
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 14-mag-21
Data Fine Prova: 19-mag-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	36,00		
Altezza	[mm]	72,00		
Area	[cm^2]	12,96		
Volume	[cm^3]	93,31		
Massa provino umido	[g]	200,17		
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,15		
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,15		
Umidità $_{md}$	[%]	18,18		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,82		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,74		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,51		
Porosità$_{md}$	[%]	33,63		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	98		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,15		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL PROVE IN SITU E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.11 prelevato da S6 a m dal p.c. 51,00 ÷ 51,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limoso argillosa con ghiaia

2) Colore: grigio chiaro
Munsell soil color chart: Gley 2 6/31

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da non plastico a poco plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): sciolto

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg). Non è stato possibile eseguire la misura della massa volumica.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/2021
Data fine prova: 19/05/2021
Note: C.R.11 prelevato da S6 a m dal p.c. 51,00 ÷ 51,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,5	19,5
γ_s	[Mg/m^3]	2,70	2,70
$\gamma_{s\ medio}$		**2,70**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,70**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

Identificazione documento: CERTIFICATO N. TR00140/21
Data di emissione: 04-giu-21
Pagina: 88 di 93
Sigla rif. Interno: B602 T13

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.11 prelevato da S6 a m dal p.c. 51,00 ÷ 51,40

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 41,622

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	3,616	3,616	8,69	91,31
25,4	4,289	0,673	10,30	89,70
19	5,998	1,709	14,41	85,59
9,5	11,392	5,395	27,37	72,63
4,75	16,468	5,076	39,57	60,43
2	21,304	4,836	51,18	48,82

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,062	0,062	12,60	87,40	42,66
1	0,079	0,017	16,06	83,94	40,98
0,425	0,159	0,080	32,46	67,54	32,97
0,25	0,196	0,037	39,96	60,04	29,31
0,18	0,224	0,028	45,58	54,42	26,57
0,075	0,273	0,050	55,74	44,26	21,61

D_{10} = 0,004 D_{50} = 2,063 D_{60} = 5,219
D_{30} = 0,269 C_U = 1224 C_C = 3

Decantazione

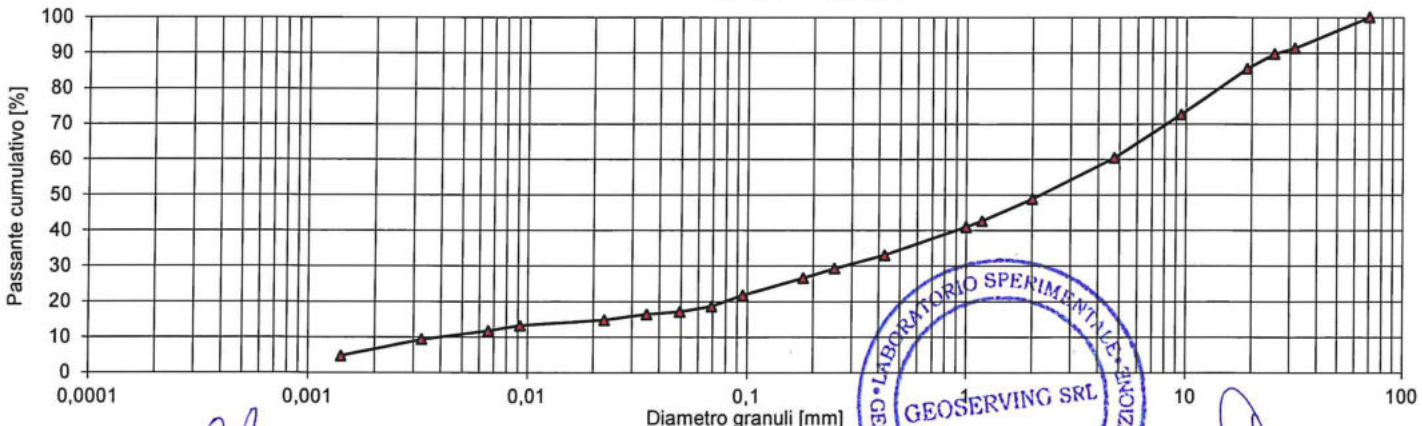
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	47,722	0,0955	44,49	21,72
0,5	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	24,919	0,0690	38,14	18,62
1	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	12,724	0,0493	34,96	17,07
2	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	6,428	0,0350	33,37	16,29
5	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	2,624	0,0224	30,19	14,74
30	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,446	0,0092	27,01	13,19
60	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	0,227	0,0066	23,84	11,64
250	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	0,056	0,0033	19,07	9,31
1415	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,010	0,0014	9,53	4,65

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	10,49 %	11,12 %	38,83 %	39,57 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	6,29 %	11,85 %	30,67 %	48,93 %	2,26 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/05/21
Data fine prova: 21/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.11 prelevato da S6 a m dal p.c. 51,00 ÷ 51,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

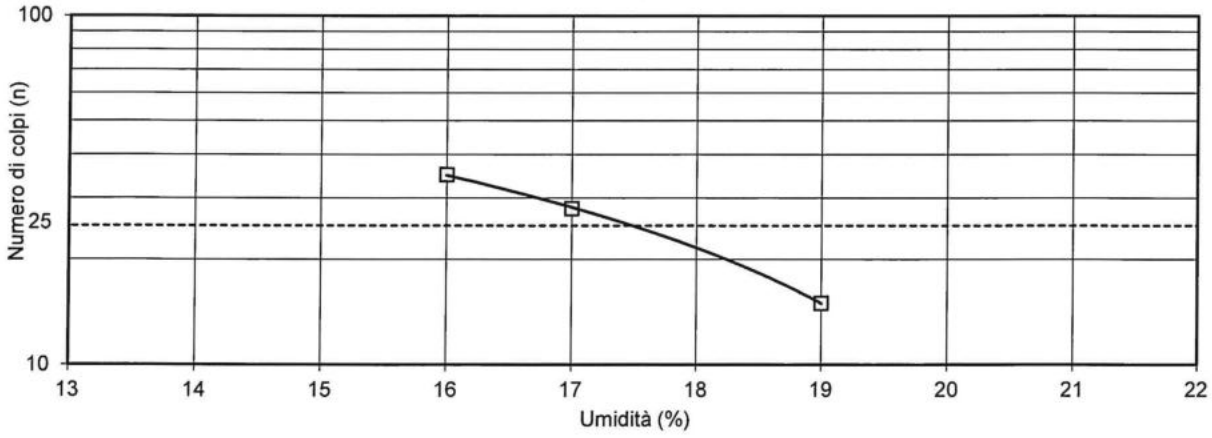
Numero colpi	n	35	28	15
Contenuto in acqua	[%]	16	17	19
Limite Liquido (LL)	[%]	**18**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	12	12
Contenuto in acqua medio	[%]	12	
Limite Plastico (LP)	[%]	**12**	

Indice di Plasticità (IP): 6

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA PROVE IN SITU COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
C.R.12 prelevato da S6 a m dal p.c. 54,00 ÷ 54,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 14/05/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limoso argillosa con ghiaia

2) Colore: grigio chiaro
Munsell soil color chart: Gley 2 6/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: da non plastico a poco plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): sciolto

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg). Non è stato possibile eseguire la misura della massa volumica.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI GEOSERVING SRL

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/05/2021
Data fine prova: 19/05/2021
Note: C.R.12 prelevato da S6 a m dal p.c. 54,00 ÷ 54,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,5	19,5
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA • COSTRUZIONI • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds C.R.12 prelevato da S6 a m dal p.c. 54,00 ÷ 54,40

Data Inizio prova: 17-mag-21
Data Fine Prova: 20-mag-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 39,699

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	3,526	3,526	8,88	91,12
25,4	4,261	0,735	10,73	89,27
19	6,009	1,748	15,14	84,86
9,5	11,500	5,492	28,97	71,03
4,75	16,459	4,959	41,46	58,54
2	21,291	4,831	53,63	46,37

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,057	0,057	11,60	88,40	40,99
1	0,081	0,024	16,52	83,48	38,71
0,425	0,149	0,068	30,40	69,60	32,27
0,25	0,178	0,029	36,34	63,66	29,52
0,18	0,232	0,054	47,30	52,70	24,44
0,075	0,275	0,043	56,04	43,96	20,38

D_{10} = 0,004 D_{50} = 2,784 D_{60} = 4,840
D_{30} = 0,268 C_U = 1327 C_C = 4

Decantazione

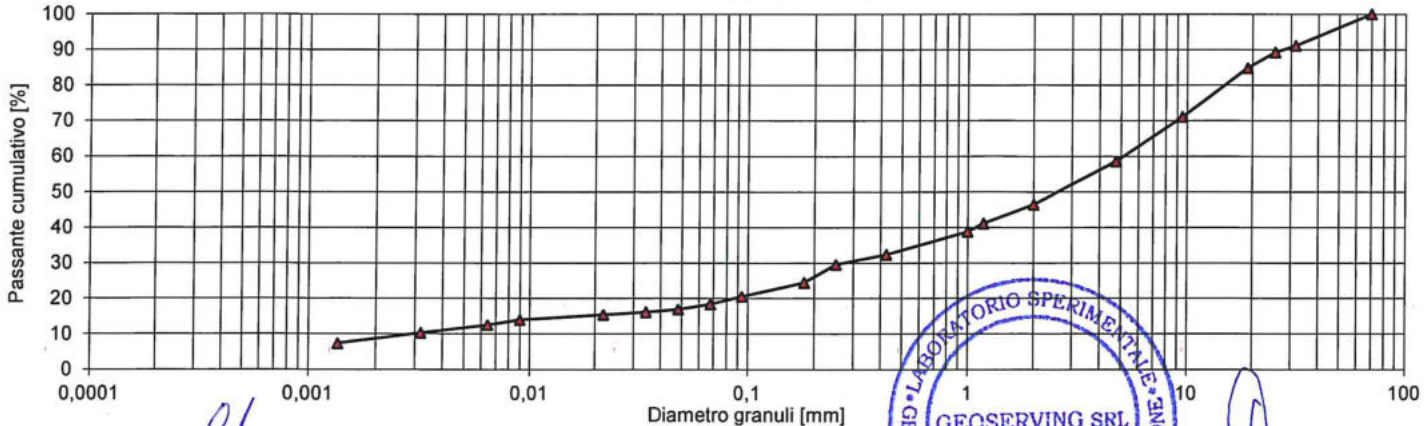
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	47,722	0,0940	44,24	20,52
0,5	20	1,015	1,0025	14,5	15,0	12,5	12,327	24,654	0,0676	39,50	18,32
1	20	1,014	1,0025	13,5	14,0	11,5	12,592	12,592	0,0483	36,34	16,85
2	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	6,362	0,0343	34,76	16,12
5	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	2,571	0,0218	33,18	15,39
30	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	0,437	0,0090	30,02	13,92
60	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,223	0,0064	26,86	12,46
250	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	0,055	0,0032	22,12	10,26
1440	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,010	0,0014	15,80	7,33

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	11,45 %	8,93 %	38,16 %	41,46 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	8,40 %	9,39 %	28,58 %	51,32 %	2,31 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 19/05/21
Data fine prova: 21/05/21

Modalità di prelievo: c. semplice/Raymonds
Note: C.R.12 prelevato da S6 a m dal p.c. 54,00 ÷ 54,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

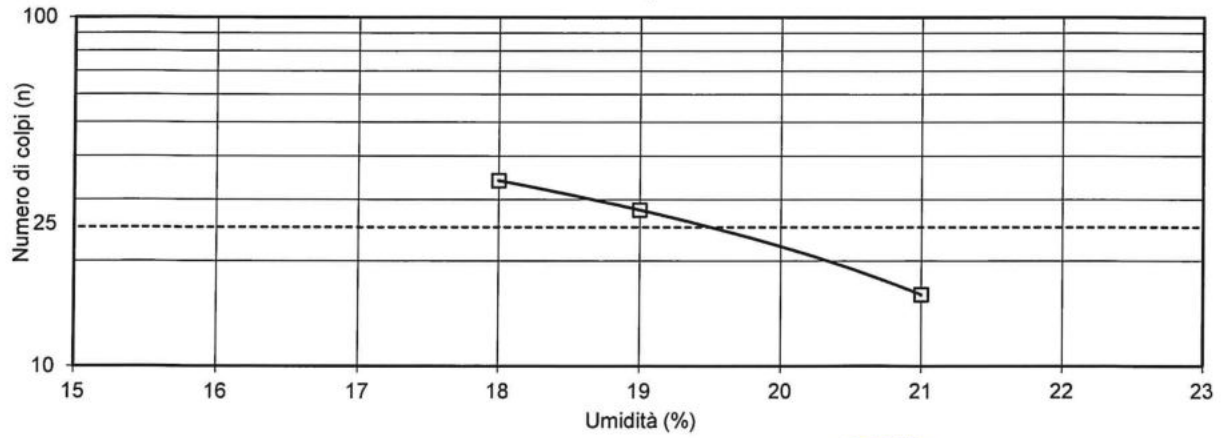
Numero colpi	n	34	28	16
Contenuto in acqua	[%]	18	19	21
Limite Liquido (LL)	[%]	**20**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	13	12
Contenuto in acqua medio	[%]	12	
Limite Plastico (LP)	[%]	**12**	

Indice di Plasticità (IP): 7

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

Allegato 4

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S7

GEOSERVING S.r.l.
Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.I.3	C.R.1	C.R.2	C.R.3	C.R.4	C.R.5	SPT1
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	5,00-5,40	10,00-10,50	40,50-41,00	17,00-17,30	23,70-24,00	36,00-36,30	48,00-48,30	54,60-54,90	3,00-3,45
Sigla id.int.			*B561 T1*	*B561 T2*	*B561 T3*	*B561 T4*	*B561 T5*	*B561 T6*	*B561 T7*	*B561 T8*	*B561 T9*
DETERMINAZIONI		u.m.									
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	1,91	1,99	1,92						
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,49	2,76	2,73	2,72	2,66	2,72	2,69	2,68	2,68
UMIDITA'	w	%	25,80	25,65	32,66						
LIMITE LIQUIDO	LL	%	46	58	67	ND	ND	ND	35	ND	ND
INDICE PLASTICO	IP	%	18	31	35	NP	NP	NP	18	NP	NP
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	47,60	46,59	59,18	1,41	2,80	4,17	28,64	8,73	16,69
	Limo	%	34,00	37,92	37,40	10,50	6,25	4,57	47,26	9,68	25,84
	Sabbia	%	11,30	14,22	3,42	24,52	28,39	28,21	23,91	44,44	45,08
	Ghiaia	%	7,10	1,27	0,00	63,57	62,56	63,06	0,19	37,15	12,39
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 7-6	A 7-6	A-8	A 1-a	A 1-a	A 1-a	A-6	A 1-b	A 2-4
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa		-							
	E (25÷50)	KPa		17241/25000							
	E (50÷100)	KPa		14493/29412							
	E (100÷200)	KPa		11364							
	E (200÷400)	KPa		11765							
	E (400÷800)	KPa		15296							
	E (800÷1600)	KPa		23881							
	E (1600÷3200)	KPa		44693							
TRIASSIALE UU	Cu	KPa	ND	159,72	ND						
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°	ND		28						
	c'	KPa			31						
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°	33								
	c'	KPa	12								
Colonna risonante				v. documentazione	v. documentazione						

* Cv e k alle pg seguenti

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			**S7**	**S7**	**S7**	**S7**	**S7**	**S7**	**S7**	**S7**	**S7**
CAMPIONE			SPT2	SPT3	SPT4	SPT5	SPT6	SPT7	SPT8	SPT9	SPT10
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	6,00-6,45	9,00-9,45	12,00-12,45	15,00-15,45	18,00-18,23	21,00-21,45	24,00-24,19	27,00-27,21	33,00-33,45
Sigla id.int.			*B561 T10*	*B561 T11*	*B561 T12*	*B561 T13*	*B561 T14*	*B561 T15*	*B561 T16*	*B561 T17*	*B561 T18*
DETERMINAZIONI		u.m.									
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3									
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,72	2,72	2,64	2,73	2,72	2,69	2,71	2,72	2,66
UMIDITA'	w	%									
LIMITE LIQUIDO	LL	%	57	59	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
INDICE PLASTICO	IP	%	33	32	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	58,13	45,56	8,98	56,64	2,92	5,45	1,59	3,70	11,39
	Limo	%	25,20	34,53	17,52	39,77	9,33	18,89	8,22	5,91	17,60
	Sabbia	%	14,09	16,73	73,50	3,59	30,14	75,66	26,38	18,78	71,09
	Ghiaia	%	2,58	3,18	0,00	0,00	57,61	0,00	63,81	71,61	0,00
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 7-6	A 7-6	A 4	A 7-5	A 1-a	A 4	A 1-a	A 1-a	A 4
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa									
	E (25÷50)	KPa									
	E (50÷100)	KPa									
	E (100÷200)	KPa									
	E (200÷400)	KPa									
	E (400÷800)	KPa									
	E (800÷1600)	KPa									
	E (1600÷3200)	KPa									
COMPRESSIONE ELL	ELL	KPa									
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°									
	c'	KPa									
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°									
	c'	KPa									
Colonna risonante											

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO:	S7	CAMPIONE: B561/T2	PROFONDITA': m 10,00-10,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	25,7	%
Peso di volume	19,2	kN/m³
Peso di volume secco	15,3	kN/m³
Peso di volume saturo	19,6	kN/m³
Peso specifico	2,76	
Indice dei vuoti	0,767	
Porosità	43,4	%
Grado di saturazione	92,2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

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

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

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

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
25,0 ÷ 50,0	17241	- - -	- - -
50,0 ÷ 100,0	14493	- - -	- - -
25,0 ÷ 50,0	25000	- - -	- - -
50,0 ÷ 100,0	29412	0,000168	5,62E-10
100,0 ÷ 200,0	11364	0,000170	1,47E-09
200,0 ÷ 400,0	11765	0,000134	1,12E-09
400,0 ÷ 800,0	15296	- - -	- - -
800,0 ÷ 1600,0	23881	- - -	- - -
1600,0 ÷ 3200,0	44693	- - -	- - -

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR0099/21
DATA DI EMISSIONE:	01-apr-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	112
ALLEGATI:	colonna risonante
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	campioni di terra indisturbati e rimaneggiati
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. campionatore Shelby; C.R. carotiere semplice.
- DATA RICEVIMENTO:	5 marzo 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B561

T1	C.I.1 prelevato da S7 a m da p.c. 5,00÷5,40
T2	C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50
T3	C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00
T4	C.R.1 prelevato da S7 a m da p.c. 17,00÷17,30
T5	C.R.2 prelevato da S7 a m da p.c. 23,70÷24,00
T6	C.R.3 prelevato da S7 a m da p.c. 36,00÷36,30
T7	C.R.4 prelevato da S7 a m da p.c. 48,00÷48,30
T8	C.R.5 prelevato da S7 a m da p.c. 54,60÷54,90
T9	SPT1 prelevato da S7 a m da p.c. 3,00÷3,45
T10	SPT2 prelevato da S7 a m da p.c. 6,00÷6,45
T11	SPT3 prelevato da S7 a m da p.c. 9,00÷9,45
T12	SPT4 prelevato da S7 a m da p.c. 12,00÷12,45
T13	SPT5 prelevato da S7 a m da p.c. 15,00÷15,45
T14	SPT6 prelevato da S7 a m da p.c. 18,00÷18,23
T15	SPT7 prelevato da S7 a m da p.c. 21,00÷21,45
T16	SPT8 prelevato da S7 a m da p.c. 24,00÷24,19
T17	SPT9 prelevato da S7 a m da p.c. 27,00÷27,21
T18	SPT10 prelevato da S7 a m da p.c. 33,00÷33,45

PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; triassiale UU; triassiale CIU; compressione edometrica (IL); colonna risonante.
VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL:	B561 del 5 marzo 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

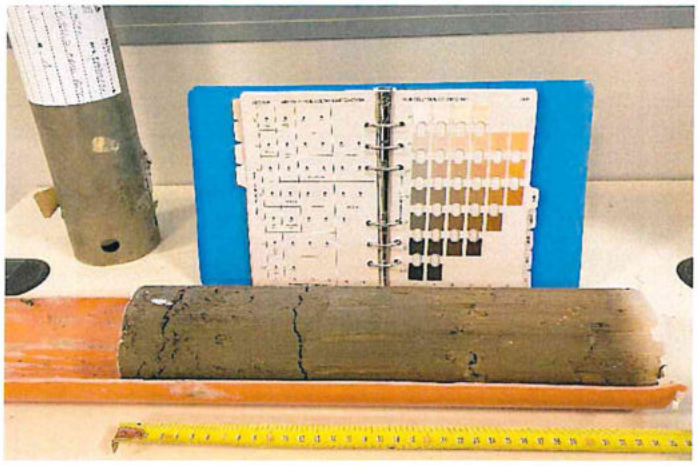
APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S7 a m da p.c. 5,00÷5,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 17/03/21
Note:

1) Descrizione: Materiale di riporto a granulometria prevalentemente argilloso limosa, sono presenti frammenti di laterizi ed elementi ghiaiosi di natura calcarea
2) Colore: grigio rossastro
Munsell soil color chart: 5YR 4/2
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: mediamente plastico
5) Condizioni di umidità: umido
6) Reazione con HCl: debole
7) Grado di alterazione:
8) Consistenza (terreni coesivi):
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: caotica
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: alto basso
P.Penetrometer [kPa]: n.d.
Vane test [kg/cm^2]: n.d.

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione. Nota: data la natura del campione, non è stato possibile eseguire le prove triassiali CIU e UU, sostituite dalla prova di taglio diretto TD, su indicazioni del Committente.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21	Pagina 3/112	DATA DI EMISSIONE:	01/04/21	Inizio analisi:	22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21		Apertura campione:	18/03/21	Fine analisi:	25/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	89,8	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	86,2	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	80,4	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	45,5	%
Limite di plasticità	27,2	%
Indice di plasticità	18,3	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 INDICE DI GRUPPO: 12

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21	Pagina 4/112	DATA DI EMISSIONE:	01/04/21	Inizio analisi:	18/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21		Apertura campione:	18/03/21	Fine analisi:	19/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25,8 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21	Pagina 5/112	DATA DI EMISSIONE:	01/04/21	Inizio analisi:	18/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21		Apertura campione:	18/03/21	Fine analisi:	18/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

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 = 18,7 kN/m³

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21	Pagina 6/112	DATA DI EMISSIONE:	01/04/21	Inizio analisi:	19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21		Apertura campione:	18/03/21	Fine analisi:	22/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,49

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,48

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24,1 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21 Pagina 7/112	DATA DI EMISSIONE: 01/04/21	Inizio analisi:	19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21	Apertura campione: 18/03/21	Fine analisi:	22/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

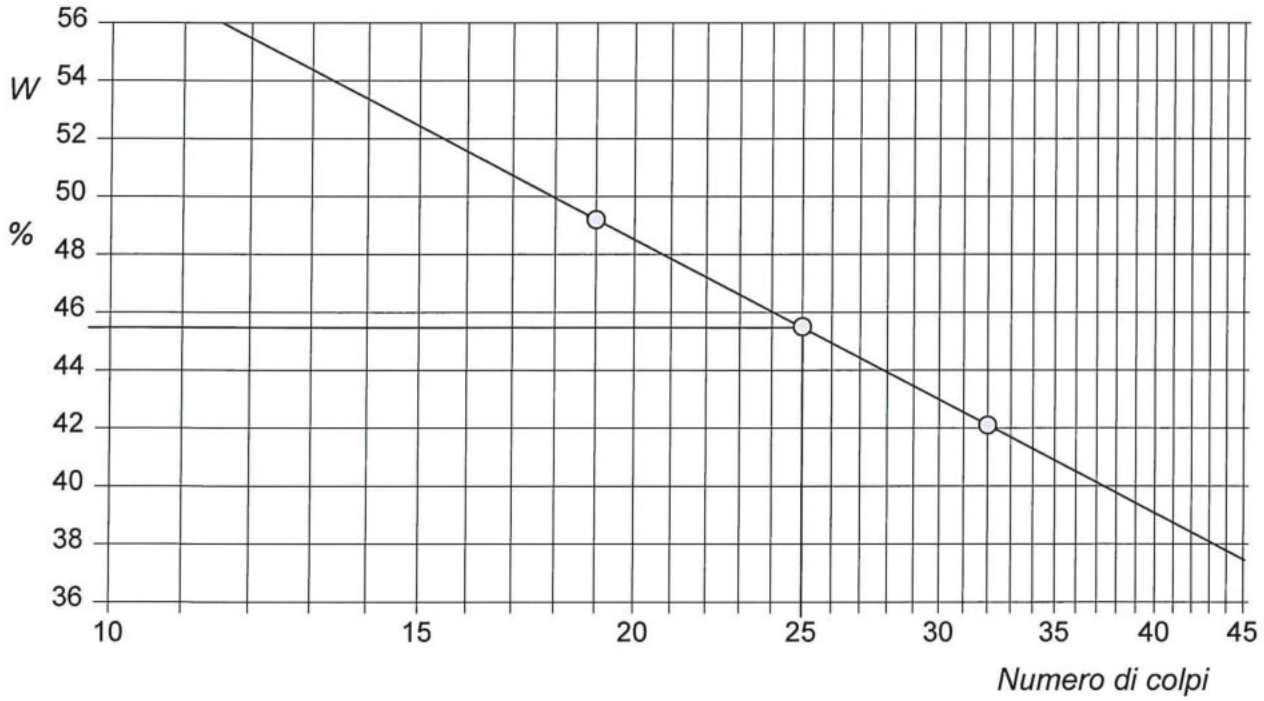
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	45,5	%
Limite di plasticità	27,2	%
Indice di plasticità	18,3	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	19	25	32		
Umidità (%)	49,2	45,5	42,1		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	26,8	27,5
Umidità media	27,2	

Determinazione del Limite di liquidità



GEOSERVING SRL
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21 Pagina 8/112	DATA DI EMISSIONE: 01/04/21	Inizio analisi:	22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21	Apertura campione: 18/03/21	Fine analisi:	25/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

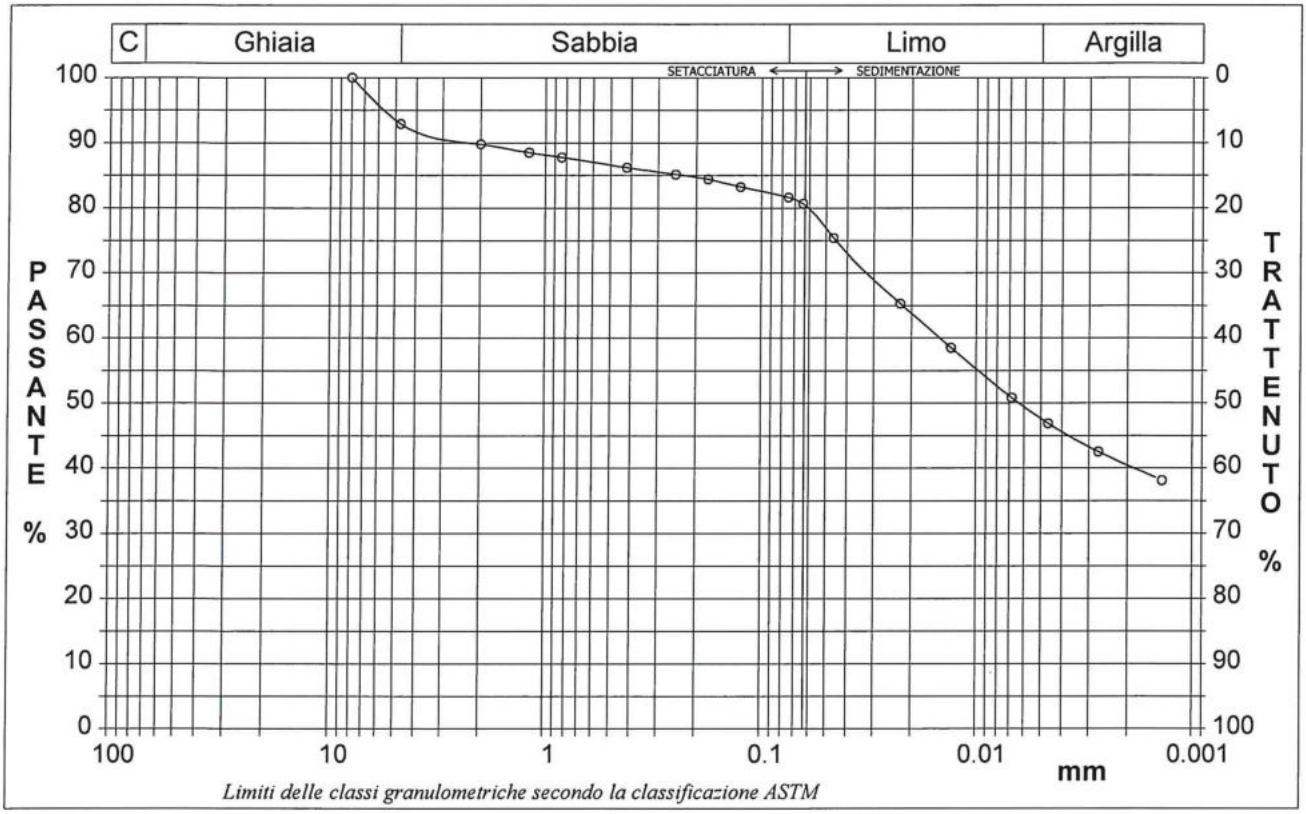
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	7,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	89,8 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	11,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	86,2 %	D_{30}	--- mm
Limo	34,0 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	80,4 %	D_{50}	0,00630 mm
Argilla	47,6 %			D_{60}	0,01476 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	2,12201 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	86,21	0,0642	80,67	0,0046	46,90		
4,7500	92,94	0,2500	85,17	0,0463	75,40	0,0027	42,51		
2,0000	89,78	0,1770	84,41	0,0226	65,32	0,0014	38,13		
1,1900	88,49	0,1250	83,25	0,0131	58,52			Setacci	9
0,8410	87,77	0,0750	81,62	0,0068	50,84			Punti sediment.	8

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21 Pagina 9/112	DATA DI EMISSIONE: 01/04/21	Inizio analisi:	22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21	Apertura campione: 18/03/21	Fine analisi:	25/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

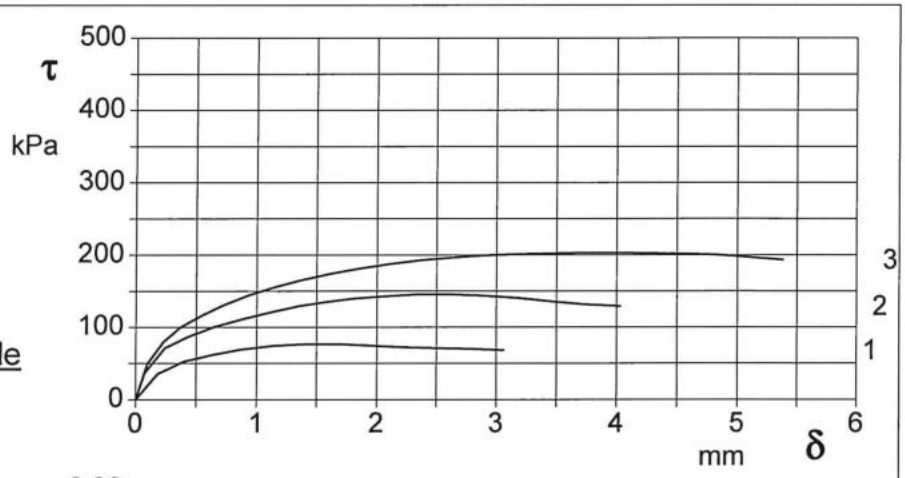
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,3 28,3	25,5 28,1	25,7 26,5
Peso di volume (kN/m³):	18,7	18,7	18,9

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,061 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

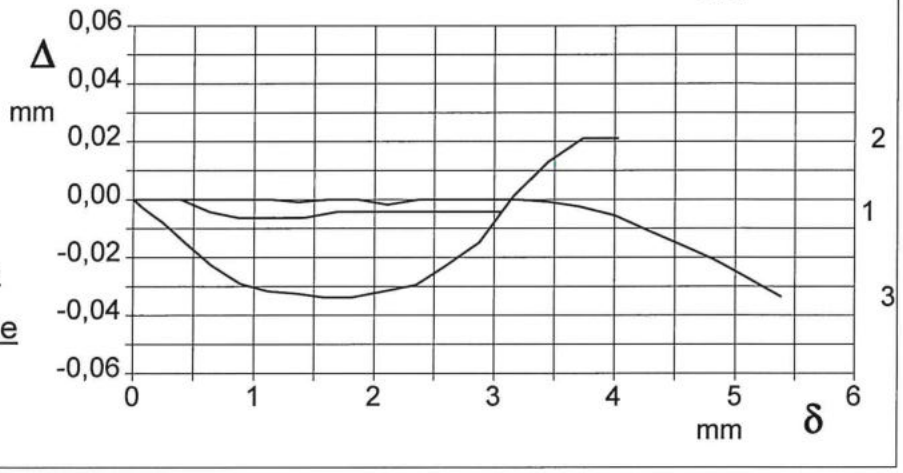
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21 Pagina 10/112	DATA DI EMISSIONE: 01/04/21	Inizio analisi:	22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21	Apertura campione: 18/03/21	Fine analisi:	25/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,182	35,9	0,00	0,073	36,0	0,00	0,094	49,2	0,00
0,394	52,2	0,00	0,241	71,6	-0,01	0,232	80,2	0,00
0,627	61,8	0,00	0,438	87,4	-0,02	0,369	99,5	0,00
0,867	69,3	-0,01	0,642	99,8	-0,02	0,550	116,7	0,00
1,144	74,5	-0,01	0,891	111,8	-0,03	0,731	130,8	0,00
1,414	76,7	-0,01	1,117	121,2	-0,03	0,941	144,6	0,00
1,691	76,7	0,00	1,350	129,2	-0,03	1,143	155,4	0,00
1,953	74,7	0,00	1,577	135,2	-0,03	1,368	165,1	0,00
2,223	72,3	0,00	1,818	139,7	-0,03	1,621	174,2	0,00
2,507	70,9	0,00	2,080	142,9	-0,03	1,860	181,5	0,00
2,777	70,1	0,00	2,350	145,6	-0,03	2,106	187,5	0,00
3,061	68,4	0,00	2,606	145,4	-0,02	2,373	192,7	0,00
			2,876	144,0	-0,01	2,634	196,4	0,00
			3,161	140,6	0,00	2,909	199,3	0,00
			3,445	135,9	0,01	3,184	201,1	0,00
			3,737	131,8	0,02	3,444	202,1	0,00
			4,029	129,3	0,02	3,705	202,8	0,00
						4,001	202,8	-0,01
						4,269	202,3	-0,01
						4,544	201,4	-0,02
						4,812	200,2	-0,02
						5,101	196,7	-0,03
						5,384	193,2	-0,03

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21 Pagina 11/112	DATA DI EMISSIONE: 01/04/21	Inizio analisi:	22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21	Apertura campione: 18/03/21	Fine analisi:	25/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,718
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	9,1
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,055

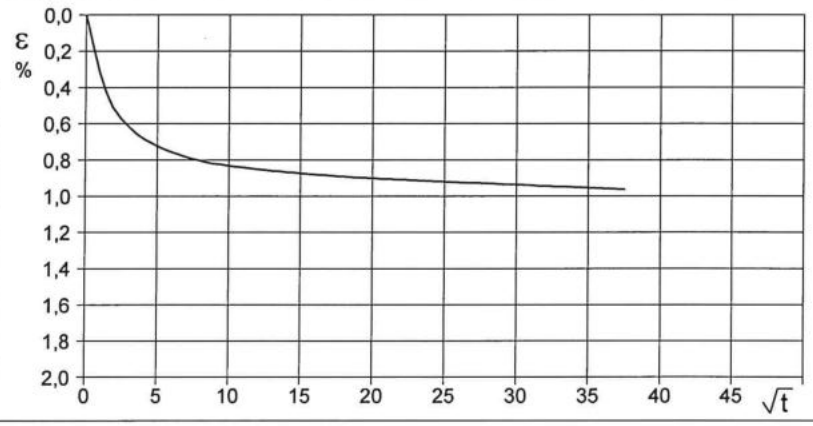


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,711
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	7,6
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,065

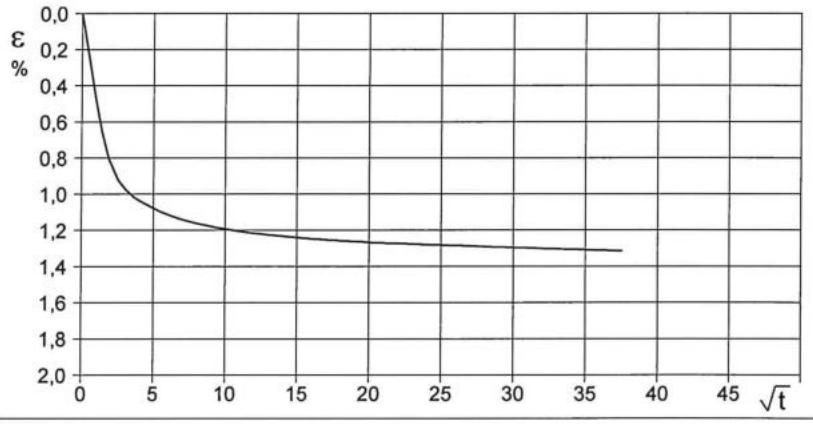
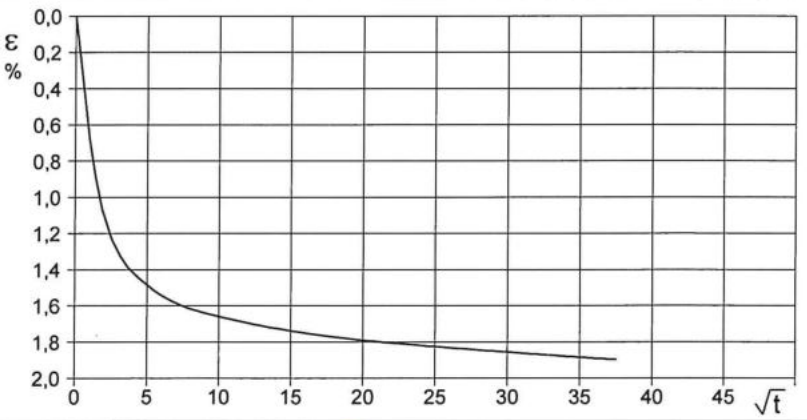


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,699
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	7,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,064



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21 Pagina 12/112	DATA DI EMISSIONE: 01/04/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21	Apertura campione: 18/03/21	Fine analisi: 25/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561-T1 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	3,36	0,17	0,25	4,83	0,24	0,25	6,90	0,35
1,00	6,41	0,32	1,00	9,51	0,48	1,00	13,56	0,68
2,00	8,46	0,42	2,00	13,05	0,65	2,00	17,73	0,89
4,00	10,45	0,52	4,00	16,53	0,83	4,00	22,01	1,10
7,00	11,75	0,59	7,00	18,67	0,93	7,00	24,98	1,25
10,00	12,59	0,63	10,00	19,69	0,98	10,00	26,59	1,33
20,00	14,06	0,70	20,00	21,14	1,06	20,00	28,99	1,45
40,00	15,33	0,77	40,00	22,47	1,12	40,00	31,14	1,56
70,00	16,23	0,81	70,00	23,36	1,17	70,00	32,48	1,62
100,00	16,64	0,83	100,00	23,86	1,19	100,00	33,16	1,66
200,00	17,37	0,87	200,00	24,68	1,23	200,00	34,53	1,73
600,00	18,36	0,92	600,00	25,61	1,28	600,00	36,44	1,82
1440,00	19,30	0,97	1440,00	26,30	1,32	1440,00	38,00	1,90

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

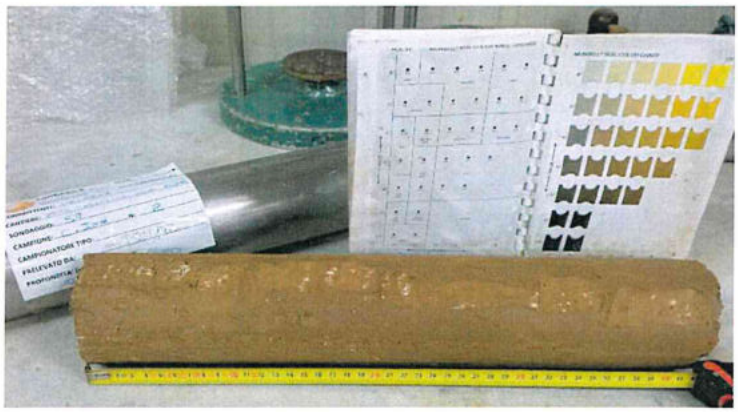
APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 10/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo debolmente sabbiosa; presenti alcuni clasti alterati di origine carbonatica e frammenti di laterizio rosso.
2) Colore: oliva con screziature nere
Munsell soil color chart: 5Y 4/3-4/4
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: molto plastico
5) Condizioni di umidità: umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: debole
8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:		alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	n.d.	300	280
Vane test [kg/cm^2]:	n.d.	>1	>1

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale UU; compressione edometrica (IL); colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 11-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**25,65**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 11/03/2021
Data fine prova: 12/03/2021
Note: C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,76	2,76
$\gamma_{s\ medio}$		**2,76**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,76**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL PROVE E MATERIALI

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 13-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 7,722

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,046	0,046	0,60	99,40
4,75	0,098	0,052	1,27	98,73
2	0,200	0,102	2,60	97,40

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,005	0,005	0,92	99,08	96,51
1	0,007	0,002	1,42	98,58	96,02
0,425	0,022	0,015	4,56	95,44	92,96
0,25	0,033	0,010	6,64	93,36	90,94
0,18	0,043	0,010	8,70	91,30	88,93
0,075	0,065	0,022	13,24	86,76	84,51

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,006 D_{60} = 0,010
D_{30} = 0,002 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

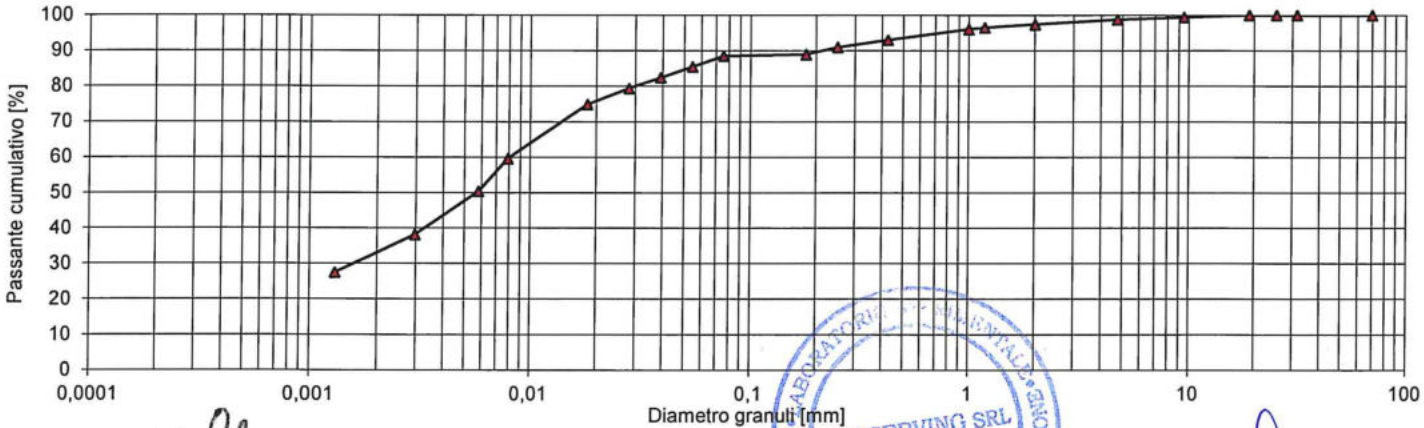
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	31,851	0,0757	90,89	88,53
0,5	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	16,454	0,0544	87,75	85,47
1	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	8,492	0,0391	84,62	82,42
2	20	1,028	1,0025	28,0	28,5	26,0	8,756	4,378	0,0281	81,48	79,37
5	20	1,027	1,0025	26,5	27,0	24,5	9,153	1,831	0,0182	76,78	74,79
30	20	1,022	1,0025	21,5	22,0	19,5	10,476	0,349	0,0079	61,11	59,53
60	20	1,019	1,0025	18,5	19,0	16,5	11,269	0,188	0,0058	51,71	50,37
250	20	1,015	1,0025	14,5	15,0	12,5	12,327	0,049	0,0030	39,17	38,16
1415	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,009	0,0013	28,21	27,47

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	46,59 %	37,92 %	14,22 %	1,27 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	31,86 %	54,05 %	11,50 %	2,60 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

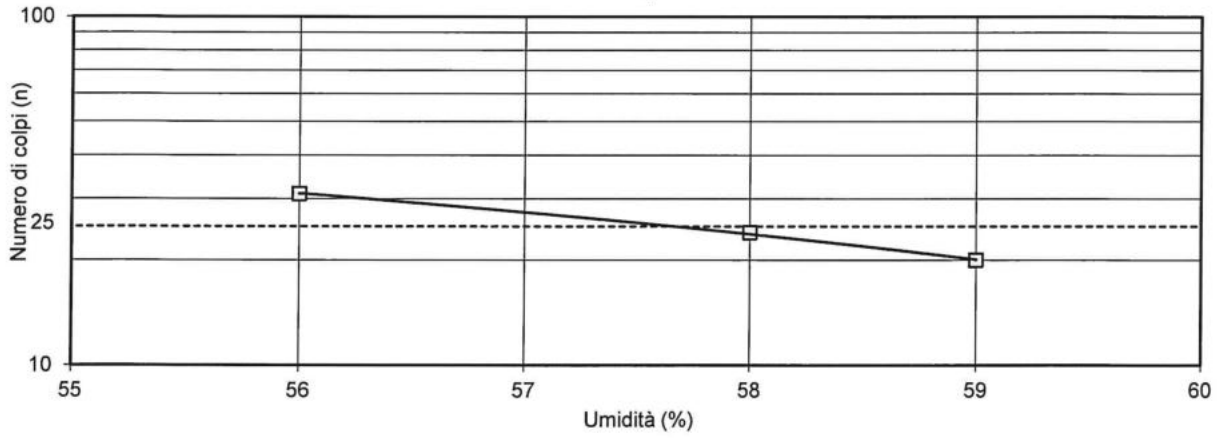
Numero colpi	n	31	24	20
Contenuto in acqua	[%]	56	58	59
Limite Liquido (LL)	[%]	**58**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	26	26
Contenuto in acqua medio	[%]	26	
Limite Plastico (LP)	[%]	**26**	

Indice di Plasticità (IP): 31

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	171,19	171,83	172,15
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,99	1,99	2,00
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,99		
Umidità $_{md}$	[%]	25,65		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,58		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,76		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,75		
Porosità$_{md}$	[%]	42,81		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	95		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,01		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 22-mar-21
Data Fine Prova: 22-mar-21

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso specifico dei granuli	-	2,76	2,76	2,76
Peso provino umido	[N]	1,68	1,69	1,69
Peso di volume	[kN/m^3]	19,48	19,56	19,59
Peso di volume secco	[kN/m^3]	15,51	15,56	15,59
Umidità	[%]	25,65	25,65	25,65
Indice dei vuoti	-	0,75	0,74	0,74
Porosità	-	0,43	0,43	0,42
Grado di saturazione	[%]	95	96	96
Saturazione preliminare	-	no	no	no

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Pressione di cella applicata (σ_3): 100 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,06	0,018	0,082	15,86
0,22	0,028	0,284	24,62
0,37	0,038	0,492	33,34
0,51	0,048	0,668	42,04
1,27	0,122	1,675	105,77
2,00	0,188	2,626	161,41
2,13	0,202	2,804	173,12
2,25	0,205	2,954	175,42
2,36	0,213	3,100	181,99
2,70	0,236	3,546	200,71
2,82	0,245	3,704	208,03
2,93	0,252	3,861	213,62
3,06	0,258	4,026	218,33
3,18	0,270	4,184	228,11
3,80	0,309	4,995	258,85
3,92	0,316	5,161	264,25
4,05	0,321	5,326	267,96
4,17	0,325	5,491	270,83
4,55	0,339	5,982	281,03
4,92	0,349	6,475	287,80
5,41	0,360	7,124	294,82
5,67	0,365	7,454	297,85
6,04	0,372	7,941	301,96
6,28	0,374	8,257	302,54
6,40	0,377	8,421	304,42
6,54	0,379	8,599	305,45
6,78	0,381	8,924	305,97
7,29	0,388	9,593	309,30
7,41	0,390	9,755	310,33
7,79	0,395	10,243	312,61
8,03	0,399	10,567	314,64
9,27	0,406	12,201	314,31
9,40	0,407	12,371	314,47
9,53	0,409	12,533	315,44
10,53	0,416	13,857	315,98

Pressione di cella applicata (σ_3): 200 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,05	0,010	0,070	8,81
0,19	0,020	0,248	17,15
0,33	0,026	0,433	22,39
0,46	0,043	0,605	37,25
0,90	0,110	1,189	95,40
1,32	0,153	1,742	132,12
1,58	0,173	2,078	148,94
1,70	0,190	2,234	163,36
1,82	0,200	2,389	171,70
2,36	0,254	3,103	217,01
2,48	0,268	3,263	228,17
2,60	0,280	3,427	238,43
2,73	0,289	3,587	245,26
2,85	0,297	3,751	251,63
3,60	0,326	4,734	273,84
3,72	0,331	4,899	277,56
3,85	0,335	5,064	280,01
4,35	0,344	5,718	285,98
4,60	0,352	6,046	291,19
4,97	0,360	6,538	296,26
5,65	0,371	7,435	302,40
5,84	0,374	7,688	304,01
6,09	0,378	8,013	306,59
6,33	0,380	8,334	306,73
6,46	0,382	8,506	308,18
6,60	0,384	8,678	309,21
7,15	0,390	9,409	311,12
7,47	0,394	9,828	312,87
7,78	0,397	10,240	314,21
8,28	0,403	10,890	316,25
8,46	0,405	11,135	316,95
9,21	0,410	12,113	317,34
9,53	0,412	12,536	317,74
9,90	0,416	13,020	318,67
10,52	0,421	13,843	319,45

Pressione di cella applicata (σ_3): 300 KPa

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,04	0,013	0,058	11,46
0,16	0,057	0,212	50,15
0,28	0,091	0,374	79,94
0,41	0,122	0,541	106,99
0,53	0,157	0,703	137,46
0,65	0,188	0,858	164,35
1,03	0,247	1,353	214,85
1,15	0,258	1,514	224,04
1,28	0,269	1,679	233,21
2,02	0,307	2,659	263,50
2,15	0,311	2,822	266,48
2,28	0,316	2,993	270,29
2,39	0,319	3,147	272,42
2,52	0,323	3,317	275,36
3,40	0,343	4,474	288,91
3,52	0,346	4,637	290,94
3,65	0,348	4,803	292,11
4,52	0,363	5,946	301,04
4,64	0,364	6,111	301,34
5,02	0,370	6,600	304,71
5,89	0,381	7,746	309,92
6,02	0,382	7,922	310,14
6,14	0,384	8,084	311,22
6,39	0,385	8,412	310,92
6,53	0,387	8,591	311,92
6,66	0,389	8,757	312,96
7,52	0,398	9,895	316,21
7,65	0,399	10,063	316,41
8,15	0,404	10,725	318,02
8,77	0,410	11,537	319,81
8,89	0,410	11,703	319,21
9,14	0,413	12,024	320,38
9,65	0,417	12,700	320,99
10,27	0,422	13,507	321,84
10,51	0,425	13,830	322,91

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

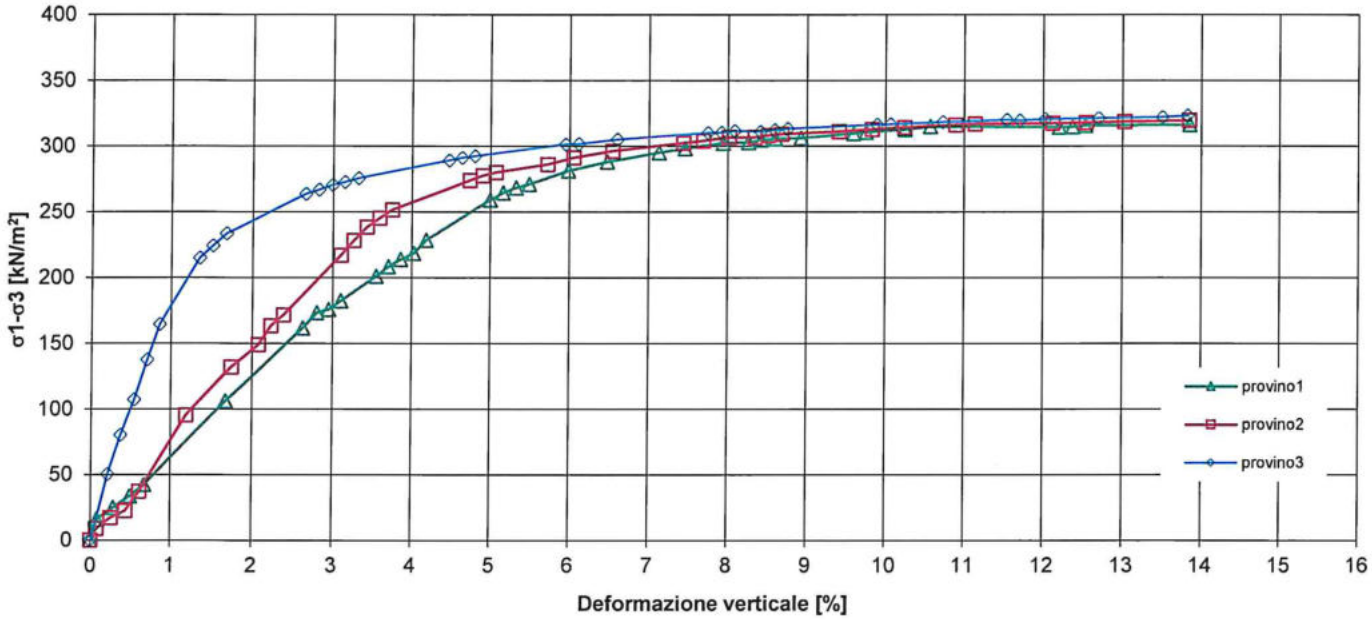
Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da DE

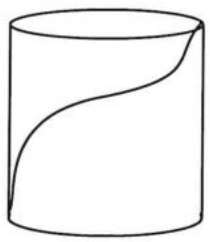
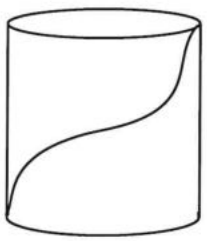
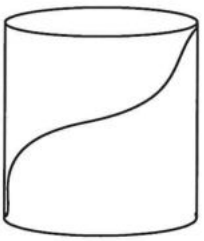
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura

Provino 1	Provino 2	Provino 3
		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21	Pagina 23/112	DATA DI EMISSIONE:	01/04/21	Inizio analisi:	12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	30/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

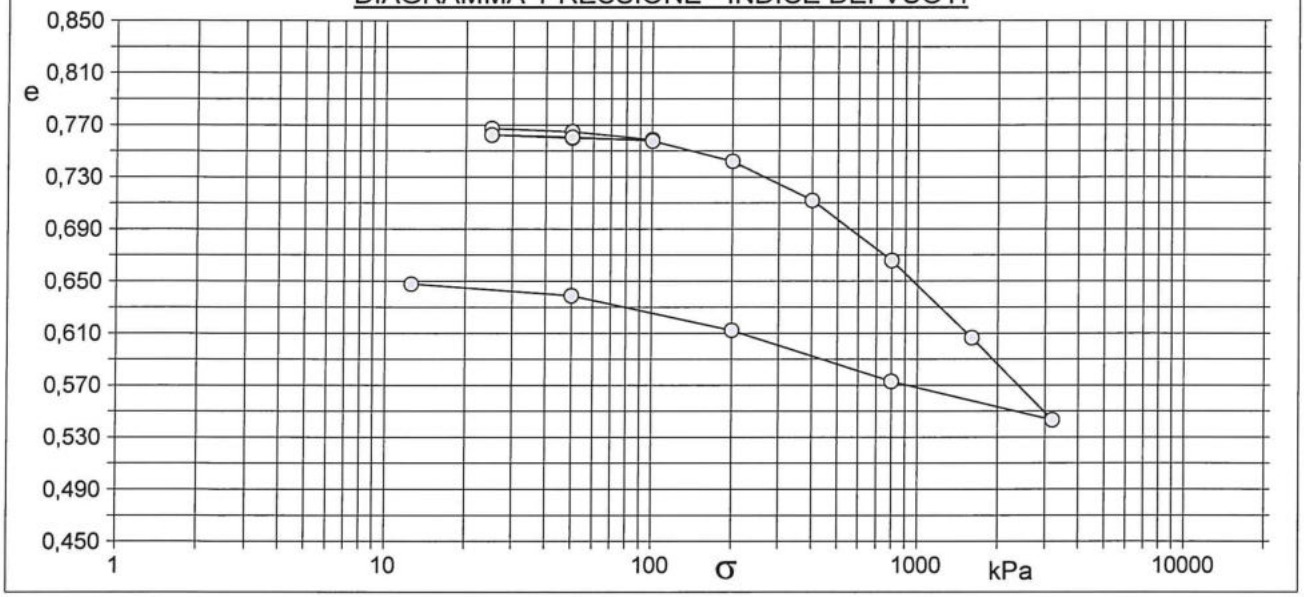
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561/T2 PROFONDITA': m 10,00-10,50

PROVA EDOMETRICA

Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	19,23	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,77
Umidità (%)	25,7	Volume provino (cm³)	39,27	Porosità (%)	43,42
Peso specifico	2,76	Volume dei vuoti (cm³)	17,05	Saturazione (%)	92,2

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
25,0	0,1	0,767			200,0	175,7	0,612		
50,0	3,0	0,765	0,002	17241	50,0	145,6	0,639		
100,0	9,9	0,759	0,004	14493	12,5	135,4	0,648		
50,0	8,6	0,760							
25,0	5,8	0,762							
50,0	7,8	0,761	0,001	25000					
100,0	11,2	0,758	0,002	29412					
200,0	28,8	0,742	0,008	11364					
400,0	62,8	0,712	0,013	11765					
800,0	115,1	0,666	0,018	15296					
1600,0	182,1	0,607	0,020	23881					
3200,0	253,7	0,543	0,020	44693					
800,0	220,2	0,573							

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21	Pagina 24/112	DATA DI EMISSIONE:	01/04/21	Inizio analisi:	12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	30/03/21

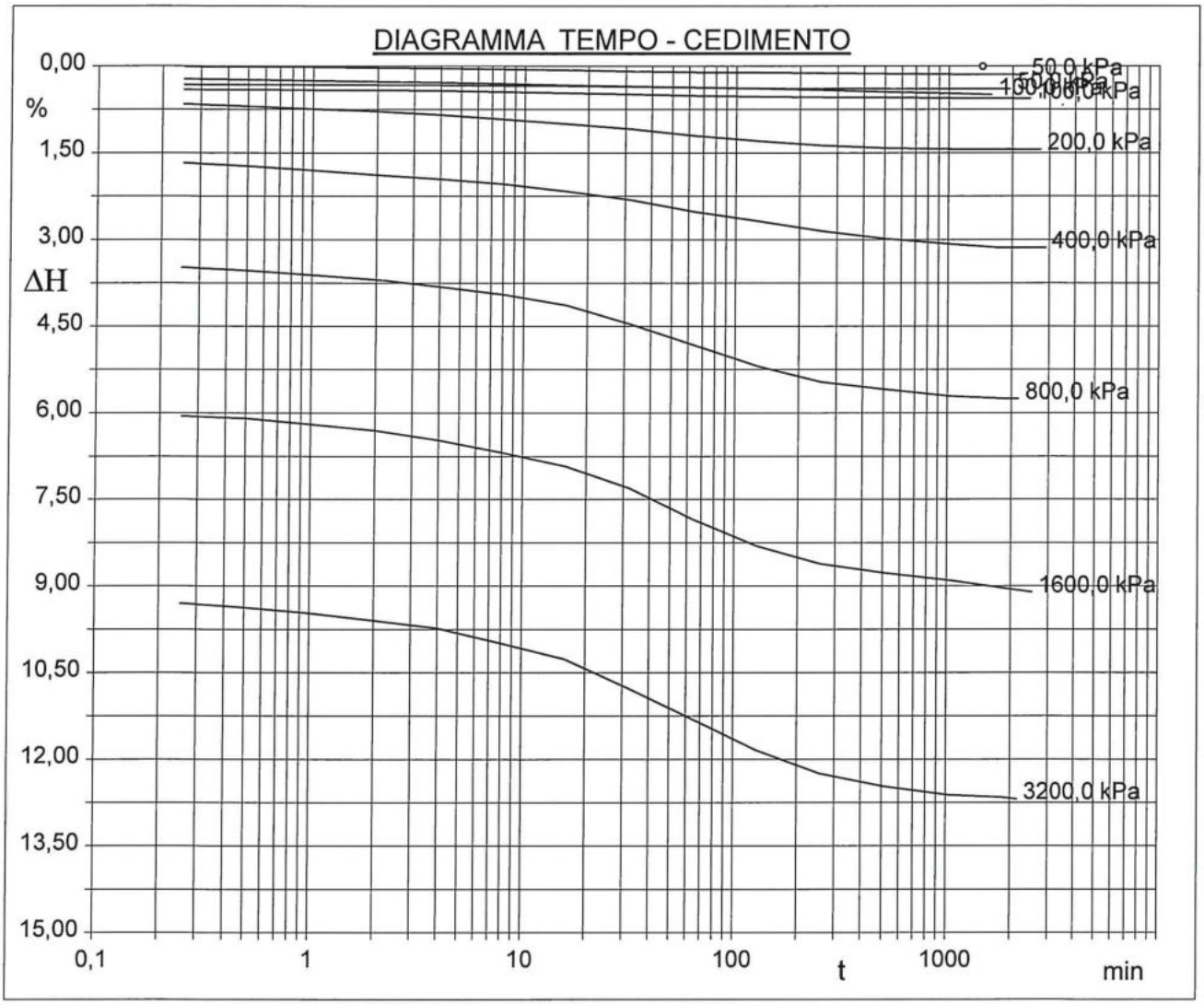
COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561/T2 PROFONDITA': m 10,00-10,50

PROVA EDOMETRICA

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE · GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21	Pagina 25/112	DATA DI EMISSIONE:	01/04/21	Inizio analisi:	12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	30/03/21

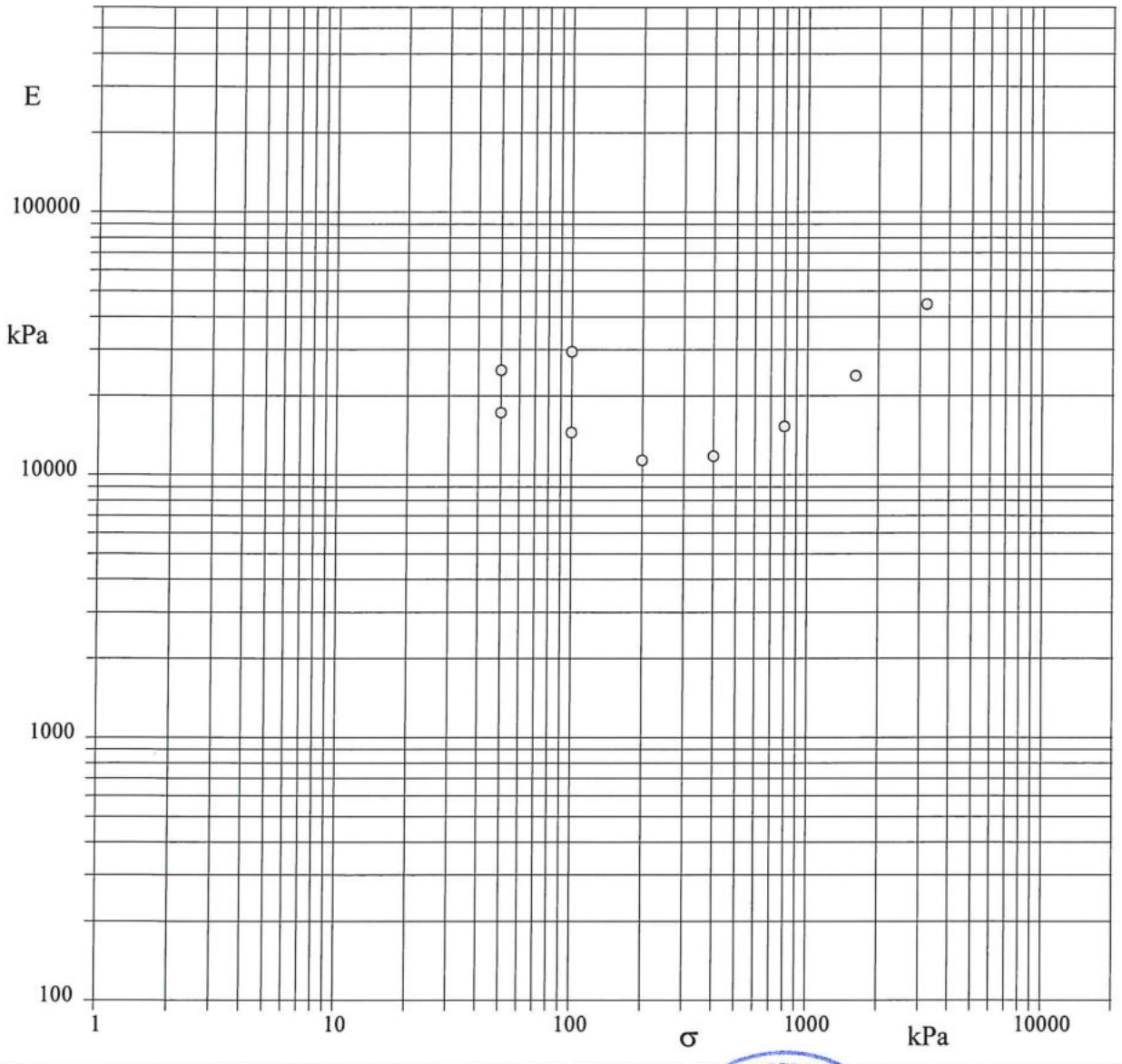
COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561/T2 PROFONDITA': m 10,00-10,50

PROVA EDOMETRICA

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR99/21 Pagina 26/112	DATA DI EMISSIONE: 01/04/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B561/TR del 05/03/21	Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 30/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561/T2 PROFONDITA': m 10,00-10,50

PROVA EDOMETRICA

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	0,1		
0,25	0,2		
0,51	0,3		
1,00	0,4		
2,00	0,6		
4,00	0,8		
8,00	1,1		
16,00	1,4		
32,00	1,8		
64,00	2,1		
128,00	2,3		
256,00	2,5		
512,00	2,7		
1024,00	2,8		
2048,00	3,0		
2266,00	3,0		

Pressione 100,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	3,0		
0,25	4,5		
0,50	4,8		
1,00	5,1		
2,00	5,4		
4,00	5,7		
8,00	6,1		
16,00	6,5		
32,00	7,0		
64,00	7,4		
128,00	7,8		
256,00	8,3		
512,00	8,9		
1024,00	9,5		
1588,30	9,9		

Pressione 50,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	5,8		
0,25	6,4		
0,50	6,4		
1,00	6,4		
2,00	6,5		
4,00	6,6		
8,00	6,8		
16,00	7,0		
32,00	7,2		
64,00	7,5		
128,00	7,7		
256,00	7,8		
512,00	7,8		
1024,00	7,8		
1941,20	7,8		

Pressione 100,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	7,8		
0,25	8,2		
0,50	8,2		
1,00	8,3		
2,00	8,4		
4,00	8,6		
8,00	8,9		
16,00	9,3		
32,00	9,8		
64,00	10,2		
128,00	10,5		
256,00	10,8		
512,00	10,9		
1024,00	11,1		
2048,00	11,2		
2412,50	11,2		

Pressione 200,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	11,2		
0,25	13,1		
0,50	13,9		
1,00	14,8		
2,00	15,7		
4,00	16,9		
8,00	18,4		
16,00	20,0		
32,00	21,8		
64,00	24,1		
128,00	25,9		
256,00	27,5		
512,00	28,4		
1024,00	28,7		
2048,00	28,8		
2724,60	28,8		

Pressione 400,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	28,8		
0,25	33,5		
0,50	34,6		
1,02	36,1		
2,00	37,6		
4,00	39,1		
8,00	40,8		
16,00	43,4		
32,00	46,3		
64,00	50,3		
128,00	53,6		
256,00	57,1		
512,00	59,7		
1024,00	61,6		
1674,20	62,7		
2880,00	62,8		

Pressione 800,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	62,8		
0,25	69,6		
0,50	70,7		
1,00	72,2		
2,17	74,1		
4,00	76,3		
8,00	79,0		
16,01	82,7		
32,00	89,3		
64,00	96,5		
128,00	103,9		
256,00	109,3		
512,00	111,9		
1024,00	114,2		
1817,10	115,0		
2160,00	115,1		

Pressione 1600,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	115,1		
0,25	121,2		
0,50	122,0		
1,00	124,0		
2,00	126,1		
4,00	129,5		
8,00	133,7		
16,00	138,5		
32,00	146,1		
64,00	156,8		
128,00	166,1		
256,00	172,3		
512,00	175,5		
1024,00	178,1		
2048,00	181,3		
2525,80	182,1		

Pressione 3200,0 kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	182,1		
0,25	186,0		
0,50	187,5		
1,00	189,4		
2,00	192,0		
4,00	194,7		
8,00	199,8		
16,00	205,3		
32,00	215,4		
64,00	225,9		
128,00	236,8		
256,00	244,9		
512,00	249,4		
1024,00	252,3		
1829,80	253,2		
2157,00	253,7		

Pressione -- kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

Pressione -- kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

Pressione -- kPa

Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 10/03/21
Note:

1) Descrizione: alternanza di sottili strati di argilla e di limo

2) Colore: oliva e giallo oliva con screziature ocra
Munsell soil color chart: 5Y 4/3-4/4
2,5Y 6/6-6/8

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: assente

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: alto basso
P.Penetrometer [kPa]: n.d.
Vane test [kg/cm^2]: n.d.

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale CIU; colonna risonante. Note: la prova di compressione triassiale UU non è stata effettuata, date le ridotte dimensioni del campione a disposizione, su indicazioni del Committente.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00

Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 11-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 32,66 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL • LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 11/03/2021
Data fine prova: 12/03/2021
Note: C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,73	2,73
$\gamma_{s\ medio}$		**2,73**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,73**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 13-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 3,902

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,001	0,001	0,02	99,98

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,18	99,82	99,80
1	0,001	0,000	0,26	99,74	99,72
0,425	0,006	0,005	1,18	98,82	98,80
0,25	0,009	0,003	1,74	98,26	98,24
0,18	0,011	0,002	2,18	97,82	97,80
0,075	0,017	0,006	3,40	96,60	96,58

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,004 D_{60} = 0,002
D_{30} = 0,001 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

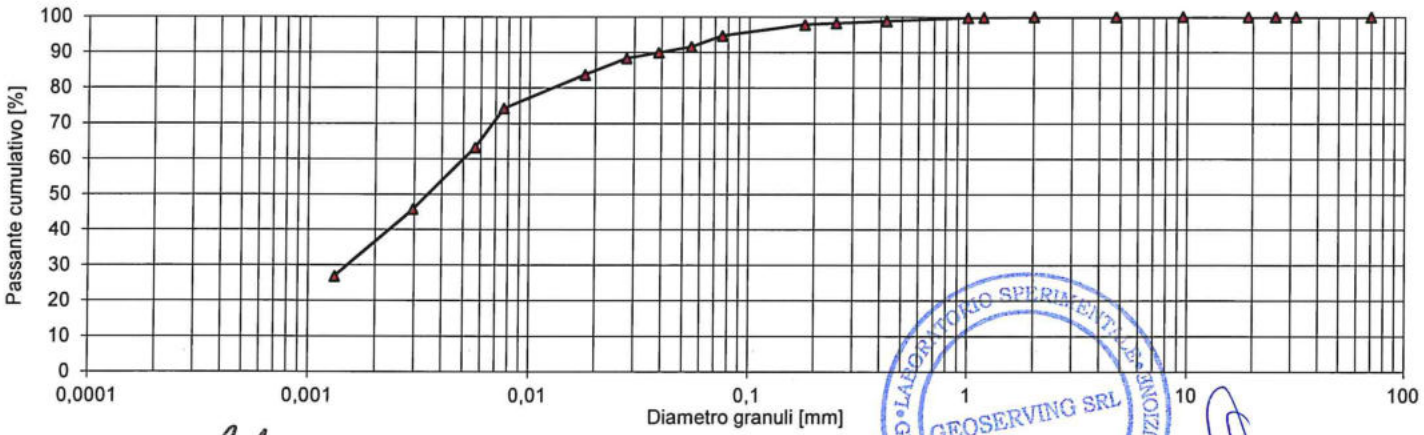
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,032	1,0025	32,0	32,5	30,0	7,698	30,793	0,0755	94,70	94,68
0,5	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	15,925	0,0543	91,54	91,53
1	20	1,031	1,0025	30,5	31,0	28,5	8,095	8,095	0,0387	89,96	89,95
2	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	4,114	0,0276	88,39	88,37
5	20	1,029	1,0025	28,5	29,0	26,5	8,624	1,725	0,0179	83,65	83,64
30	20	1,026	1,0025	25,5	26,0	23,5	9,418	0,314	0,0076	74,18	74,17
60	20	1,022	1,0025	22,0	22,5	20,0	10,343	0,172	0,0057	63,13	63,12
250	20	1,017	1,0025	16,5	17,0	14,5	11,798	0,047	0,0030	45,77	45,76
1440	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,009	0,0013	26,83	26,83

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	59,18 %	37,40 %	3,42 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	34,55 %	58,13 %	7,30 %	0,02 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

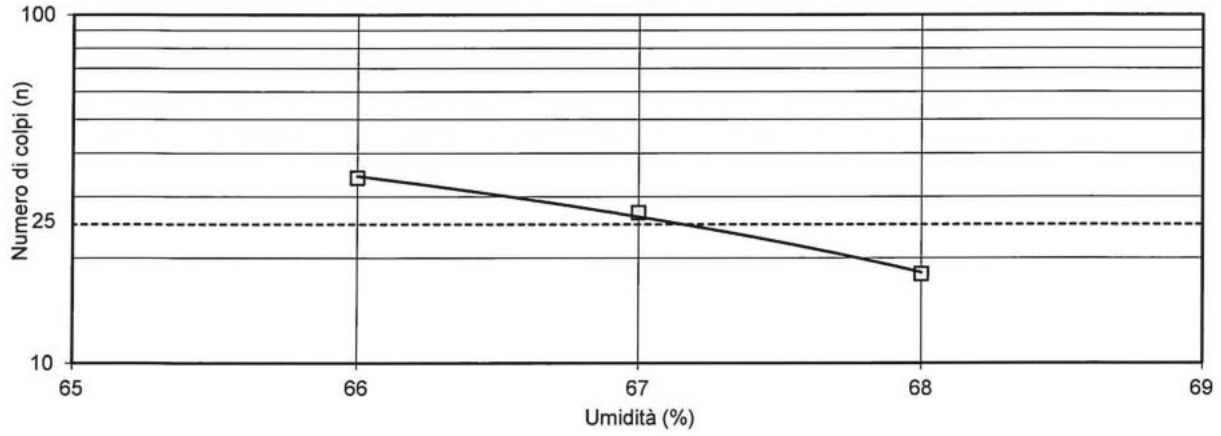
Numero colpi	n	34	27	18
Contenuto in acqua	[%]	66	67	68
Limite Liquido (LL)	[%]	**67**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	32	32
Contenuto in acqua medio	[%]	32	
Limite Plastico (LP)	[%]	**32**	

Indice di Plasticità (IP): 35

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 8**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	164,65	165,21	166,07
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,91	1,92	1,93
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,92		
Umidità $_{md}$	[%]	32,66		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,45		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,73		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,89		
Porosità$_{md}$	[%]	47,03		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	100		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,92		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA NON DRENATA

(ASTM D4767 - P.O. LAB.SGQ.PO.08)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE
Natura dei campioni: C.I.3 prelevato da S7 a m da p.c. 40,50÷41,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby

Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: 12-feb-21
Nota:

DATI GENERALI

Stato del Campione: Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini: Profilati a mano
Peso specifico dei grani: 2,73
Contenuto in acqua [%]: 32,66
Velocità di deformazione [mm/min]: 0,003

PROVINO N°		1	2	3
Diametro provino:	[mm]	38,0	38,0	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0	76,0	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso iniziale del provino	[N]	1,619	1,610	1,615
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	18,78	18,68	18,73
Peso di volume secco	[kN/m^3]	14,16	14,08	14,12
Indice dei vuoti	(-)	0,89	0,90	0,90
Grado di saturazione iniziale	[%]	100	99	100
Saturazione preliminare:		si	si	si
Pressione di confinamento	[kPa]	530	630	730
Pressione interstiziale	[kPa]	30	30	30
Pressione di consolidazione	[kPa]	500	600	700

FASE DI SATURAZIONE

PROVINO N°		1	2	3
Dreni laterali		si	si	si
Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		1,00	1,00	1,00
Volume acqua	(cc)	1,40	1,00	0,60

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Messella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

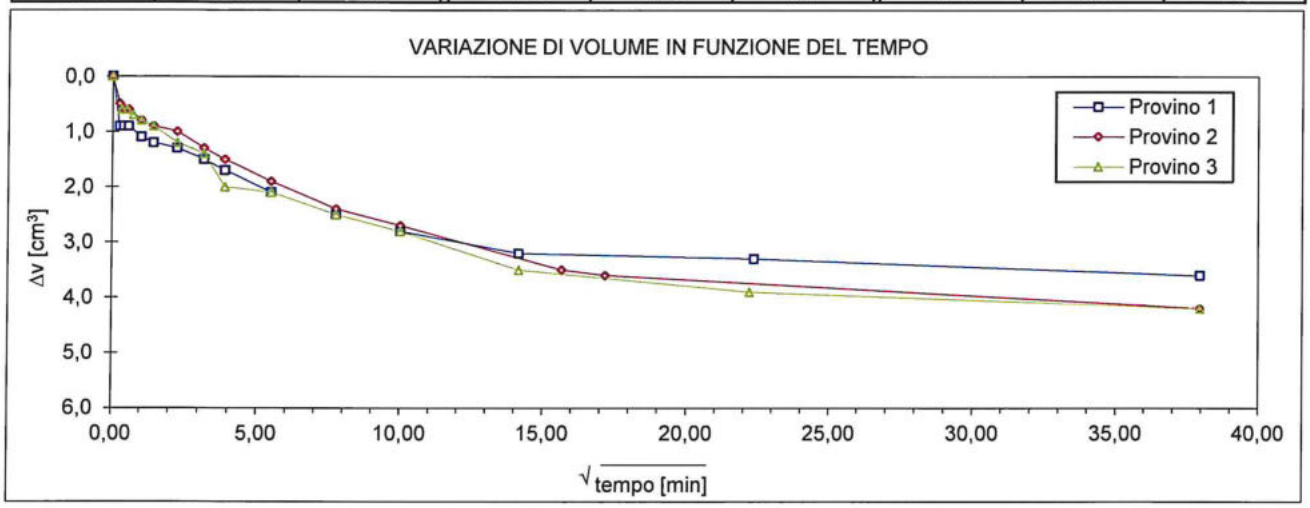
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

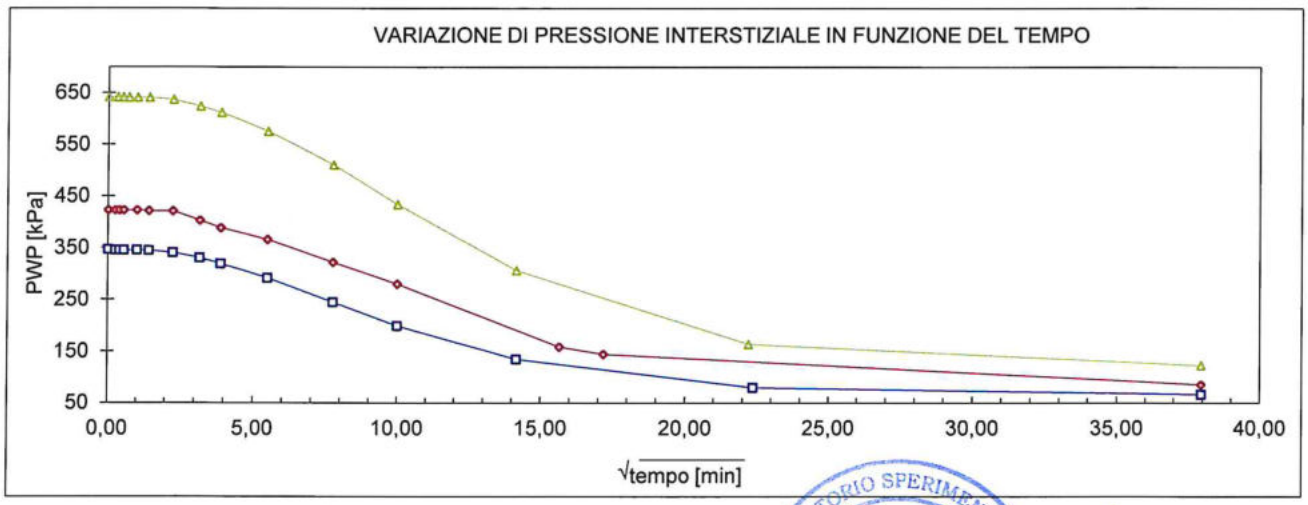
PROVA TRIASSIALE CIU - CONSOLIDAZIONE

Provino n. 1		
Pressione consolidazione:	500 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	346
0,06	0,90	345
0,15	0,90	345
0,30	0,90	345
1	1,10	345
2	1,20	344
5	1,30	340
10	1,50	330
15	1,70	319
30	2,10	291
60	2,50	244
100	2,80	198
200	3,20	134
500	3,30	79
1440	3,60	66

Provino n. 2		
Pressione consolidazione:	600 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	422
0,06	0,50	422
0,15	0,60	422
0,30	0,60	422
1	0,80	422
2	0,90	421
5	1,00	420
10	1,30	402
15	1,50	388
30	1,90	365
60	2,40	321
100	2,70	279
245	3,50	158
295	3,60	144
1440	4,20	85

Provino n. 3		
Pressione consolidazione:	700 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	641
0,1	0,60	641
0,25	0,60	641
0,5	0,70	640
1	0,80	640
2	0,90	640
5	1,20	636
10	1,40	623
15	2,00	611
30	2,10	575
60	2,50	510
100	2,80	433
200	3,50	306
493	3,90	163
1440	4,20	122





Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

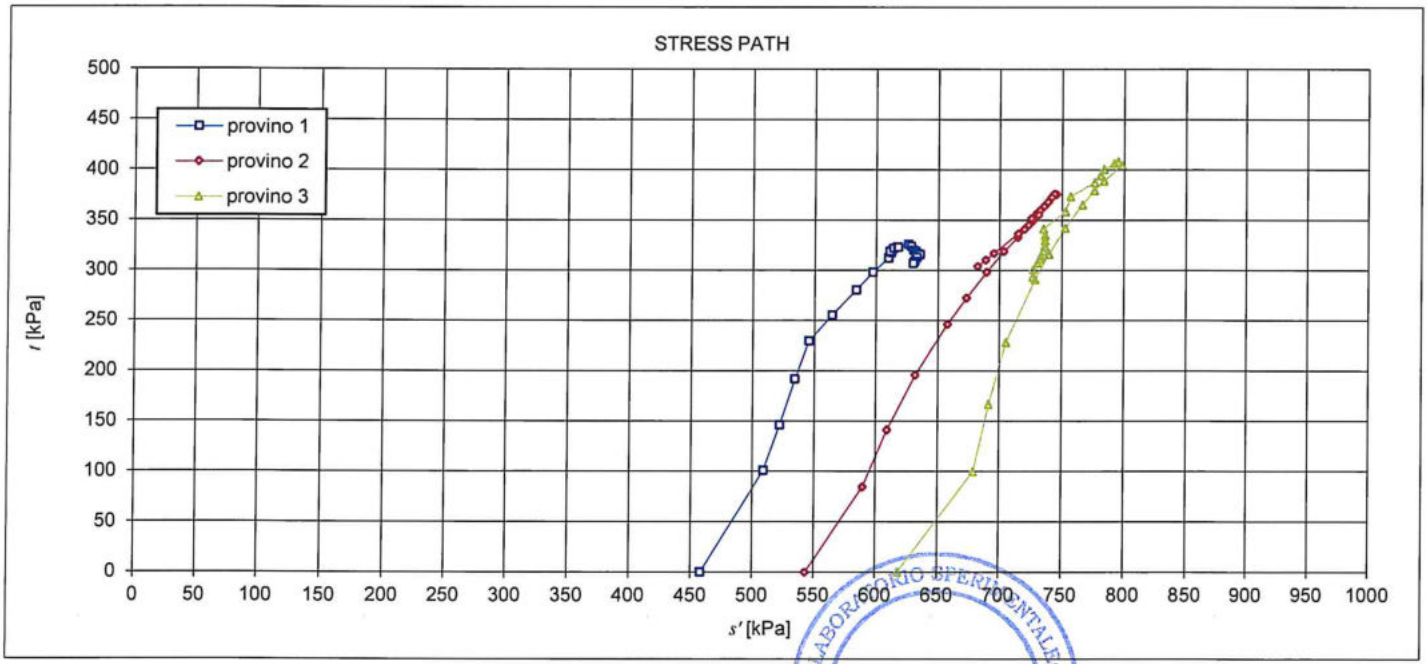
GEOSERVING SRL LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA

Provino 1						Provino 2						Provino 3					
ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]
0,00	0,0	72	0,00	0,00	458,00	0,00	0,0	87	0,00	0,00	543,00	0,00	0,0	112	0,00	0,00	618,00
0,48	224,0	122	202,20	101,10	509,00	0,37	186,5	126	169,34	84,67	589,14	0,39	220,0	151	199,72	99,86	678,66
0,96	325,0	154	291,96	145,98	521,68	0,50	311,5	162	282,46	141,23	608,95	0,79	369,0	206	333,62	166,81	691,21
1,52	429,0	187	383,20	191,60	534,20	0,78	432,5	194	391,10	195,55	631,52	1,28	507,0	253	456,14	228,07	704,87
2,09	517,0	214	459,11	229,56	545,36	1,38	548,0	219	492,52	246,26	657,33	1,92	650,0	292	581,03	290,52	728,22
2,56	578,0	221	510,81	255,40	564,30	1,77	608,0	229	544,28	272,14	672,66	2,22	709,0	307	631,78	315,89	739,39
3,11	638,0	227	560,64	280,32	583,42	2,24	669,0	239	596,02	298,01	688,88	2,61	771,0	320	684,30	342,15	752,15
3,66	682,0	231	595,93	297,97	597,17	2,71	718,5	246	637,05	318,53	702,95	3,00	826,0	329	730,17	365,09	766,09
4,21	718,0	232	623,78	311,89	609,69	3,15	754,0	249	665,53	332,77	714,19	3,32	861,0	334	758,62	379,31	775,71
4,70	735,0	236	635,29	317,64	612,14	3,51	774,5	251	681,05	340,52	719,34	3,56	885,0	336	777,84	388,92	783,42
4,94	741,0	237	638,87	319,43	612,23	3,91	798,0	253	698,83	349,41	726,78	4,11	926,0	337	809,19	404,60	797,90
5,26	742,0	238	637,58	318,79	610,49	4,32	806,0	256	702,82	351,41	725,08	4,61	938,0	343	815,40	407,70	794,70
5,49	751,0	238	643,74	321,87	613,67	4,60	820,0	257	712,97	356,48	729,35	4,93	938,0	345	812,68	406,34	791,64
5,74	756,0	237	646,35	323,17	616,67	4,88	829,0	257	718,61	359,31	731,88	5,27	928,0	347	801,20	400,60	783,60
6,34	760,0	235	645,61	322,81	617,51	5,30	852,0	259	735,29	367,65	738,65	5,50	916,0	344	788,88	394,44	780,74
6,82	771,0	230	651,59	325,79	625,89	5,66	873,0	260	750,54	375,27	745,27	5,74	902,0	342	774,86	387,43	775,83
7,38	771,0	226	647,67	323,83	627,93	6,14	878,0	262	751,07	375,53	743,33	6,12	873,0	347	746,91	373,46	756,76
7,94	767,0	220	640,45	320,23	629,93	6,61	875,0	261	744,75	372,38	741,38	6,51	841,0	336	716,58	358,29	752,29
8,41	767,0	217	637,16	318,58	631,58	7,13	859,0	258	726,99	363,50	735,50	7,09	806,0	337	682,48	341,24	734,74
8,96	767,0	214	633,33	316,66	632,66	7,61	843,0	254	709,84	354,92	730,92	7,48	793,0	328	668,67	334,33	736,13
9,36	769,0	212	632,19	316,10	633,90	8,00	822,0	252	689,20	344,60	722,60	7,87	785,0	323	659,13	329,56	736,26
9,76	771,0	210	631,07	315,53	635,23	8,44	806,0	252	672,55	336,27	714,27	8,35	776,0	318	648,16	324,08	735,98
10,17	767,0	210	624,92	312,46	632,76	8,84	763,0	252	633,88	316,94	694,94	8,74	768,0	315	638,76	319,38	734,78
10,41	760,0	208	617,55	308,77	630,77	9,21	750,0	252	620,59	310,29	688,29	9,22	759,0	311	627,91	313,95	732,65
10,56	756,0	207	613,28	306,64	629,64	9,44	736,0	252	607,45	303,72	681,72	9,54	755,0	309	622,42	311,21	731,81
												9,94	749,0	307	614,76	307,38	729,98
												10,27	736,0	304	601,85	300,93	726,83
												10,58	720,0	297	586,72	293,36	726,16



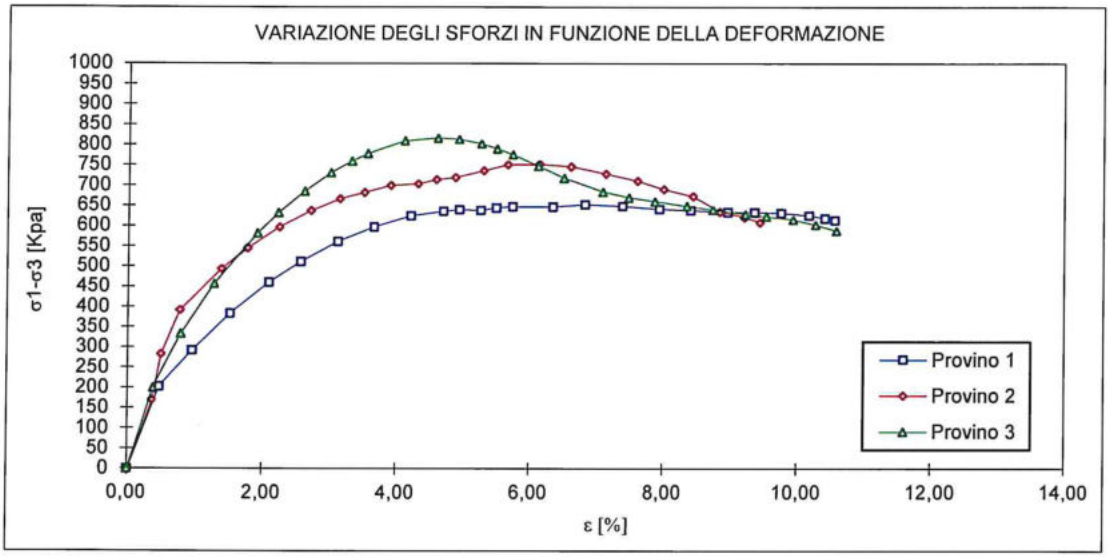
Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

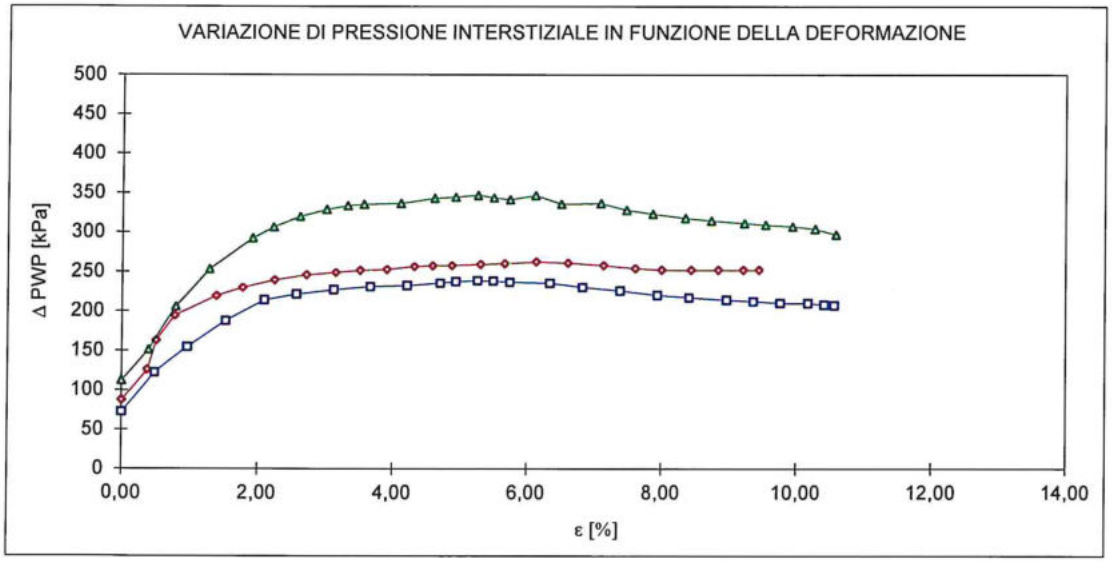
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA





RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da S7 a m da p.c. 17,00÷17,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 10/03/21
Note:

1) Descrizione: ghiaia sabbiosa limosa

2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 10YR 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: #RIF!
Data fine prova: #RIF!
Note: C.R.1 prelevato da S7 a m da p.c. 17,00÷17,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice C.R.1 prelevato da S7 a m da p.c. 17,00÷17,30

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 13-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 13,567

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	1,015	1,015	7,48	92,52
19	2,324	1,310	17,13	82,87
9,5	7,258	4,934	53,50	46,50
4,75	8,624	1,366	63,57	36,43
2	9,371	0,747	69,07	30,93

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,041	0,041	8,32	91,68	28,36
1	0,057	0,017	11,72	88,28	27,31
0,425	0,149	0,091	30,34	69,66	21,55
0,25	0,208	0,059	42,42	57,58	17,81
0,18	0,241	0,033	49,18	50,82	15,72
0,075	0,302	0,060	61,48	38,52	11,91

D_{10} = 0,053 D_{50} = 9,531 D_{60} = 12,478
D_{30} = 1,782 C_U = 235 C_C = 5

Decantazione

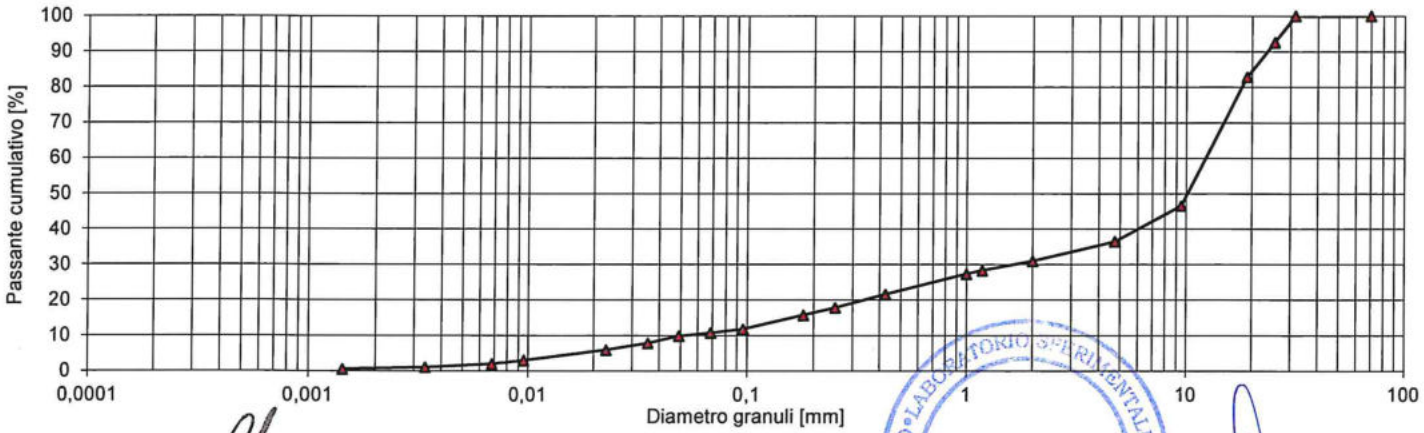
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	49,838	0,0961	37,93	11,73
0,5	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	25,448	0,0687	34,77	10,76
1	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	12,989	0,0490	31,61	9,78
2	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	6,759	0,0354	25,29	7,82
5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	2,809	0,0228	18,97	5,87
30	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,495	0,0096	9,48	2,93
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0068	6,32	1,96
250	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,061	0,0034	3,16	0,98
1403	20	1,003	1,0025	2,5	3,0	0,5	15,501	0,011	0,0014	1,58	0,49

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	1,41 %	10,50 %	24,52 %	63,57 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	0,63 %	9,61 %	20,70 %	69,07 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S7 a m da p.c. 17,00÷17,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

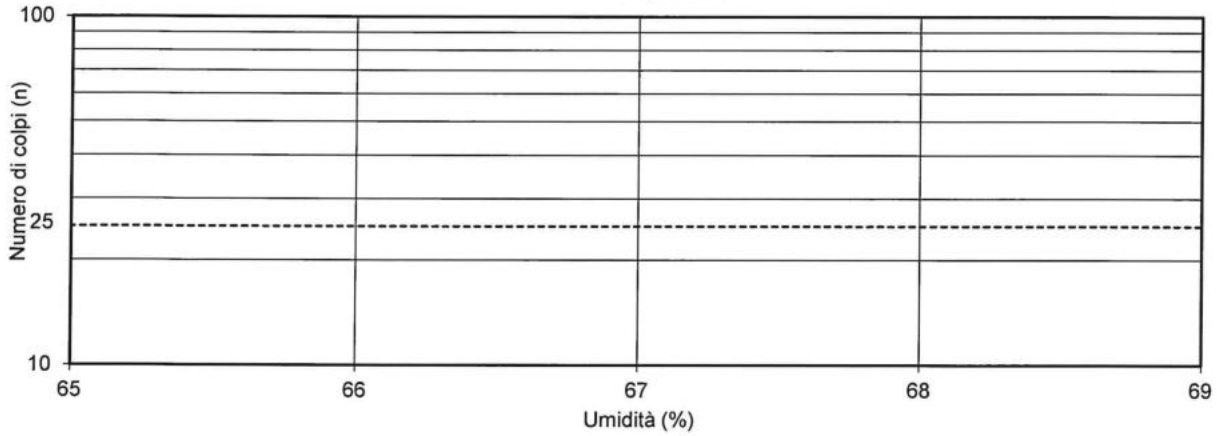
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S7 a m da p.c. 17,00÷17,30

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.r.l. PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da S7 a m da p.c. 23,70÷24,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 11/03/21
Note:

1) Descrizione: ghiaia con sabbia debolmente limosa

2) Colore: giallo pallido
Munsell soil color chart: 2,5Y 7/4

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 11/03/2021
Data fine prova: 12/03/2021
Note: C.R.2 prelevato da S7 a m da p.c. 23,70÷24,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE IN SITU TERRA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice C.R.2 prelevato da S7 a m da p.c. 23,70÷24,00

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 20,453

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	2,076	2,076	10,15	89,85
19	4,965	2,888	24,27	75,73
9,5	10,128	5,163	49,52	50,48
4,75	12,796	2,668	62,56	37,44
2	14,085	1,288	68,86	31,14

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,037	0,037	7,60	92,40	28,77
1	0,049	0,012	10,08	89,92	28,00
0,425	0,124	0,075	25,38	74,62	23,24
0,25	0,231	0,107	47,12	52,88	16,47
0,18	0,293	0,062	59,70	40,30	12,55
0,075	0,348	0,055	70,94	29,06	9,05

D_{10} = 0,108 D_{50} = 9,379 D_{60} = 13,115
D_{30} = 1,620 C_U = 121 C_C = 2

Decantazione

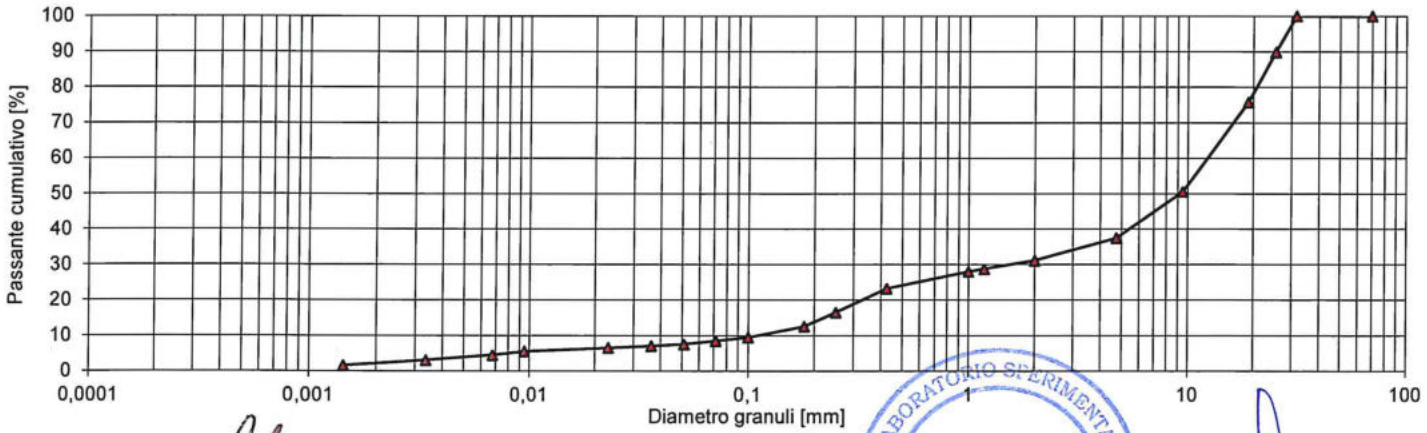
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	52,483	0,1001	30,44	9,48
0,5	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	26,771	0,0715	27,24	8,48
1	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	13,650	0,0511	24,03	7,48
2	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	6,891	0,0363	22,43	6,98
5	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	2,783	0,0231	20,83	6,49
30	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	0,473	0,0095	17,62	5,49
60	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,241	0,0068	14,42	4,49
250	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,059	0,0034	9,61	2,99
1421	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,011	0,0014	4,81	1,50

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	2,80 %	6,25 %	28,39 %	62,56 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	1,98 %	5,87 %	23,29 %	68,86 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.2 prelevato da S7 a m da p.c. 23,70÷24,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

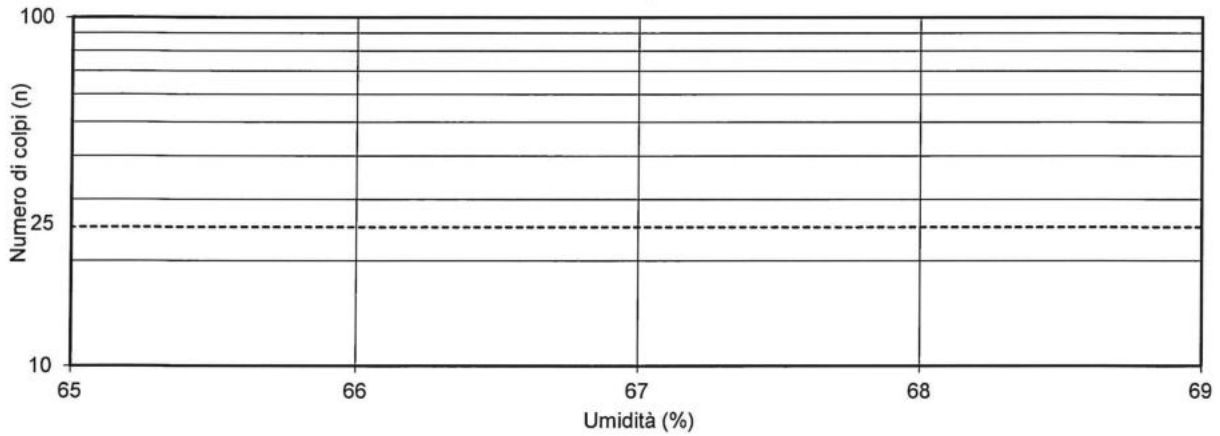
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.2 prelevato da S7 a m da p.c. 23,70÷24,00

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.3 prelevato da S7 a m da p.c. 36,00÷36,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 11/03/21
Note:

1) Descrizione: ghiaia con sabbia

2) Colore: giallo pallido
Munsell soil color chart: 2,5Y 7/4

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL ... MECCANICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 11/03/2021
Data fine prova: 12/03/2021
Note: C.R.3 prelevato da S7 a m da p.c. 36,00÷36,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice C.R.3 prelevato da S7 a m da p.c. 36,00÷36,30

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 22,085

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,888	0,888	4,02	95,98
25,4	1,151	0,263	5,21	94,79
19	2,416	1,265	10,94	89,06
9,5	8,839	6,422	40,02	59,98
4,75	13,926	5,087	63,06	36,94
2	16,444	2,517	74,46	25,54

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,056	0,056	11,42	88,58	22,63
1	0,074	0,018	15,12	84,88	21,68
0,425	0,146	0,072	29,78	70,22	17,94
0,25	0,209	0,063	42,64	57,36	14,65
0,18	0,263	0,054	53,60	46,40	11,85
0,075	0,323	0,060	65,80	34,20	8,74

D_{10} = 0,123 D_{50} = 7,400 D_{60} = 10,534
D_{30} = 3,046 C_U = 86 C_C = 7

Decantazione

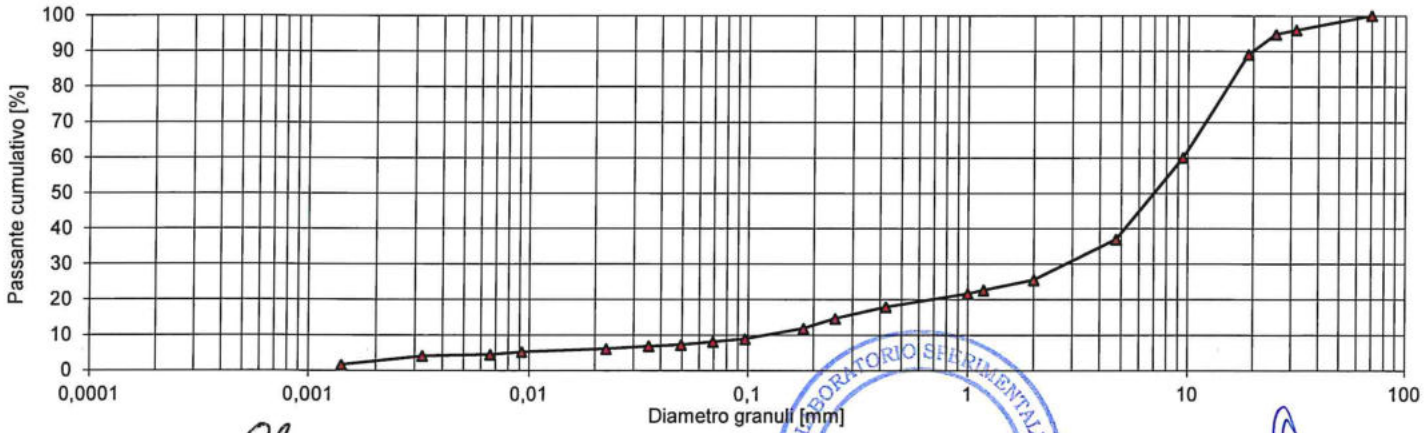
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	50,896	0,0971	34,79	8,89
0,5	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	25,977	0,0694	31,63	8,08
1	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	13,253	0,0495	28,47	7,27
2	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	6,693	0,0352	26,88	6,87
5	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	2,730	0,0225	23,72	6,06
30	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	0,464	0,0093	20,56	5,25
60	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	0,236	0,0066	17,40	4,44
250	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,057	0,0033	15,81	4,04
1415	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0014	6,33	1,62

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	4,17 %	4,57 %	28,21 %	63,06 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	2,50 %	5,13 %	17,92 %	73,41 %	1,04 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.3 prelevato da S7 a m da p.c. 36,00÷36,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

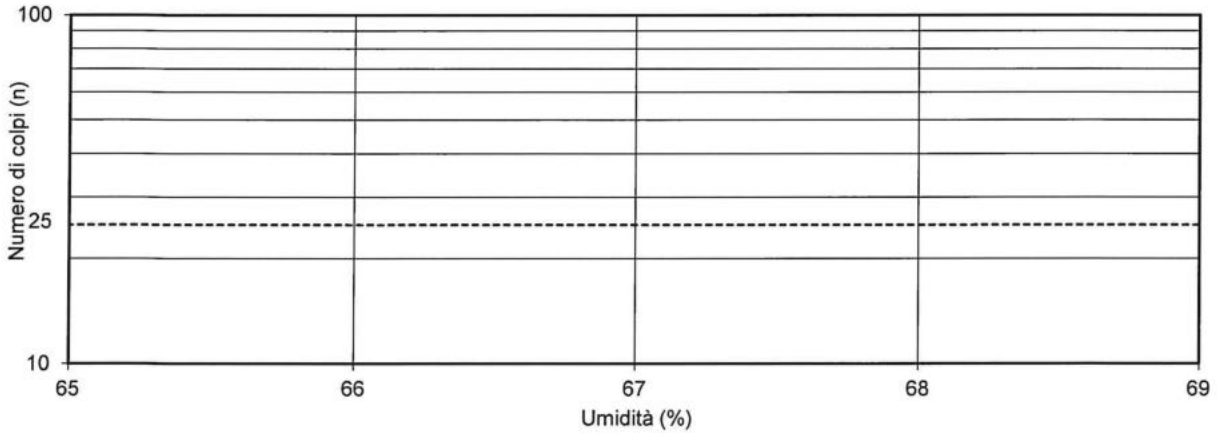
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.3 prelevato da S7 a m da p.c. 36,00÷36,30

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.4 prelevato da S7 a m da p.c. 48,00÷48,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: oliva chiaro
Munsell soil color chart: 5Y 6/4

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

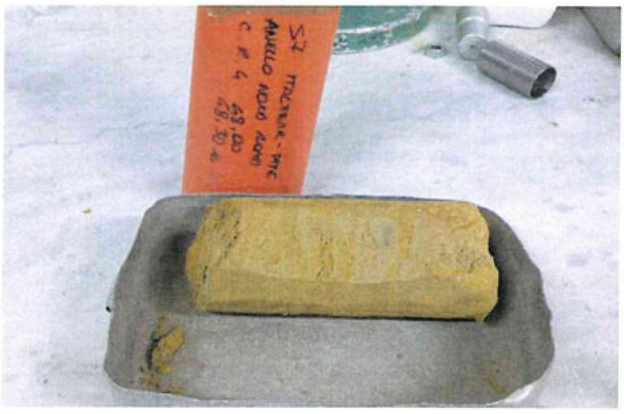
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione
schematica del campione



Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.R.L. PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/2021
Data fine prova: 16/03/2021
Note: C.R.4 prelevato da S7 a m da p.c. 48,00÷48,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,69	2,69
$\gamma_{s\ medio}$		**2,69**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,69**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice C.R.4 prelevato da S7 a m da p.c. 48,00÷48,30

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 10,207

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,019	0,019	0,19	99,81
2	0,035	0,016	0,35	99,65

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,20	99,80	99,46
1	0,001	0,000	0,26	99,74	99,40
0,425	0,005	0,004	1,12	98,88	98,54
0,25	0,011	0,006	2,26	97,74	97,40
0,18	0,024	0,013	4,96	95,04	94,71
0,075	0,117	0,093	23,84	76,16	75,90

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,024 D_{60} = 0,044
D_{30} = 0,005 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

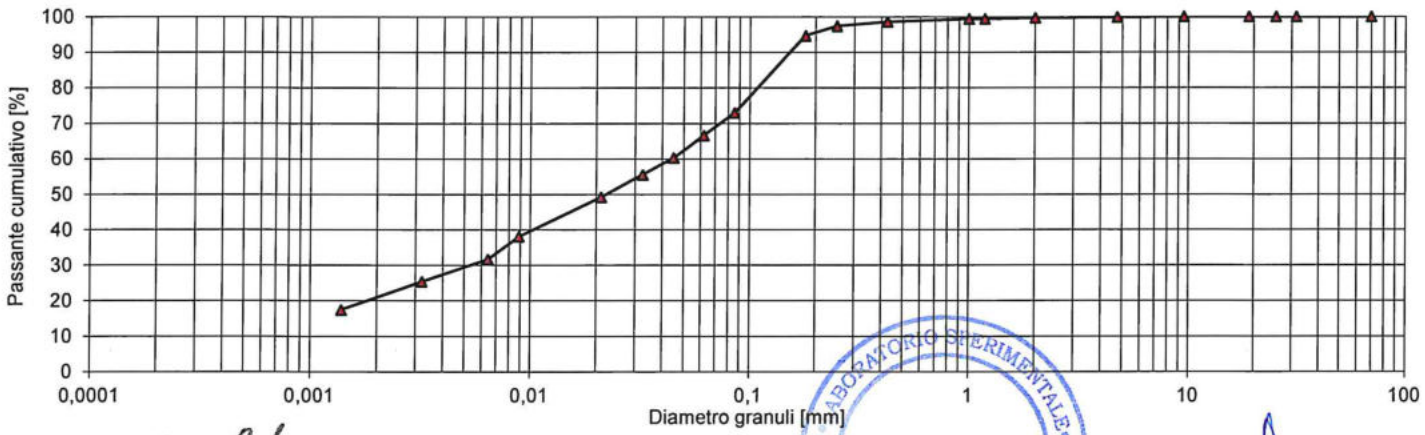
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,025	1,0025	25,0	25,5	23,0	9,55	38,199	0,0854	73,20	72,95
0,5	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	20,158	0,0620	66,83	66,60
1	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	10,608	0,0450	60,47	60,26
2	20	1,020	1,0025	19,5	20,0	17,5	11,005	5,502	0,0324	55,70	55,50
5	20	1,018	1,0025	17,5	18,0	15,5	11,534	2,307	0,0210	49,33	49,16
30	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	0,415	0,0089	38,19	38,06
60	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	0,216	0,0064	31,83	31,72
250	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,054	0,0032	25,46	25,37
1409	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	0,010	0,0014	17,50	17,44

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	28,64 %	47,26 %	23,91 %	0,19 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	20,26 %	44,70 %	34,69 %	0,35 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 18/03/21
Data fine prova: 22/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.4 prelevato da S7 a m da p.c. 48,00÷48,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

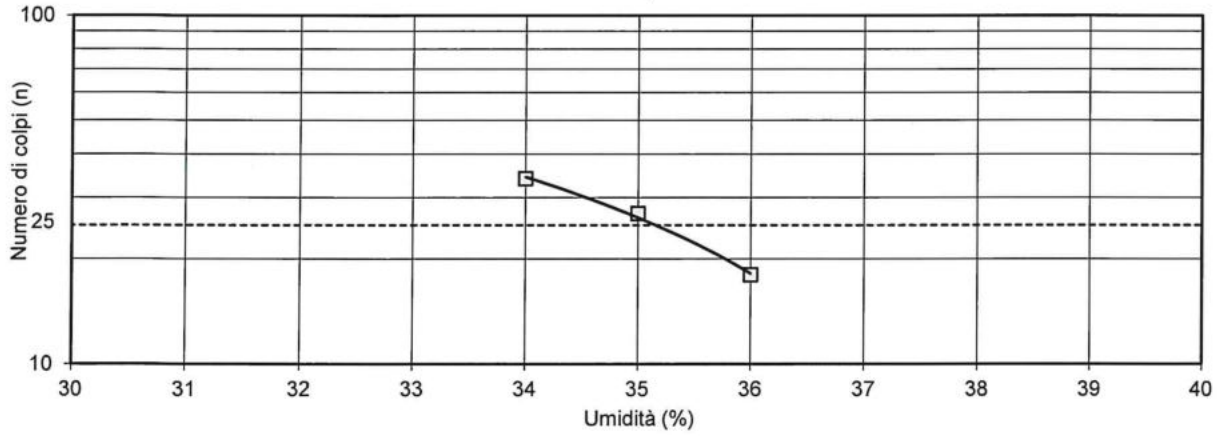
Numero colpi	n	34	27	18
Contenuto in acqua	[%]	34	35	36
Limite Liquido (LL)	[%]	**35**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	18	17
Contenuto in acqua medio	[%]	18	
Limite Plastico (LP)	[%]	**18**	

Indice di Plasticità (IP): 18

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.4 prelevato da S7 a m da p.c. 48,00÷48,30

Data Inizio prova: 18-mar-21
Data Fine Prova: 22-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.5 prelevato da S7 a m da p.c. 54,60÷54,90

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: sabbia con ghiaia debolmente limosa argillosa

2) Colore: oliva chiaro
Munsell soil color chart: 5Y 6/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/2021
Data fine prova: 16/03/2021
Note: C.R.5 prelevato da S7 a m da p.c. 54,60÷54,90

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,68	2,68
$\gamma_{s\ medio}$		**2,68**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,68**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice C.R.5 prelevato da S7 a m da p.c. 54,60÷54,90

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 19,142

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,382	0,382	2,00	98,00
25,4	0,632	0,250	3,30	96,70
19	0,906	0,274	4,73	95,27
9,5	3,919	3,013	20,47	79,53
4,75	7,111	3,192	37,15	62,85
2	9,395	2,284	49,08	50,92

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,044	0,044	9,06	90,94	46,31
1	0,059	0,015	12,06	87,94	44,78
0,425	0,138	0,079	28,10	71,90	36,61
0,25	0,209	0,071	42,58	57,42	29,24
0,18	0,241	0,033	49,22	50,78	25,86
0,075	0,313	0,072	63,84	36,16	18,41

D_{10} = 0,006 D_{50} = 1,837 D_{60} = 4,096
D_{30} = 0,272 C_U = 639 C_C = 3

Decantazione

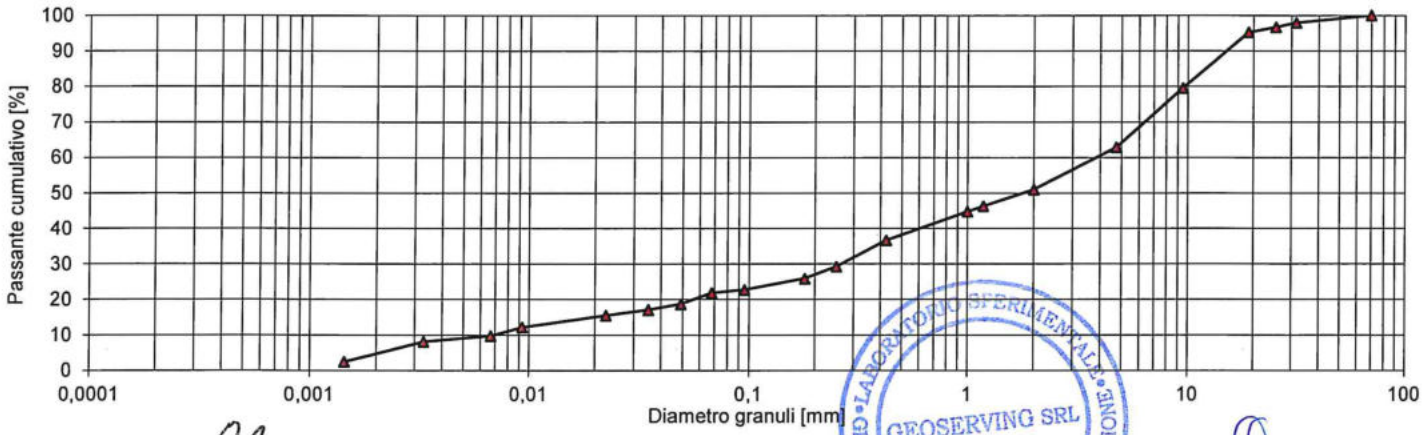
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	47,722	0,0955	44,67	22,75
0,5	20	1,016	1,0025	15,5	16,0	13,5	12,063	24,125	0,0679	43,07	21,93
1	20	1,014	1,0025	13,5	14,0	11,5	12,592	12,592	0,0490	36,69	18,68
2	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	6,428	0,0350	33,50	17,06
5	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	2,624	0,0224	30,31	15,43
30	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	0,455	0,0093	23,93	12,19
60	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	0,234	0,0067	19,14	9,75
250	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,057	0,0033	15,95	8,12
1403	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,011	0,0014	4,79	2,44

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	8,73 %	9,68 %	44,44 %	37,15 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	4,45 %	15,20 %	31,28 %	48,56 %	0,52 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.5 prelevato da S7 a m da p.c. 54,60÷54,90

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

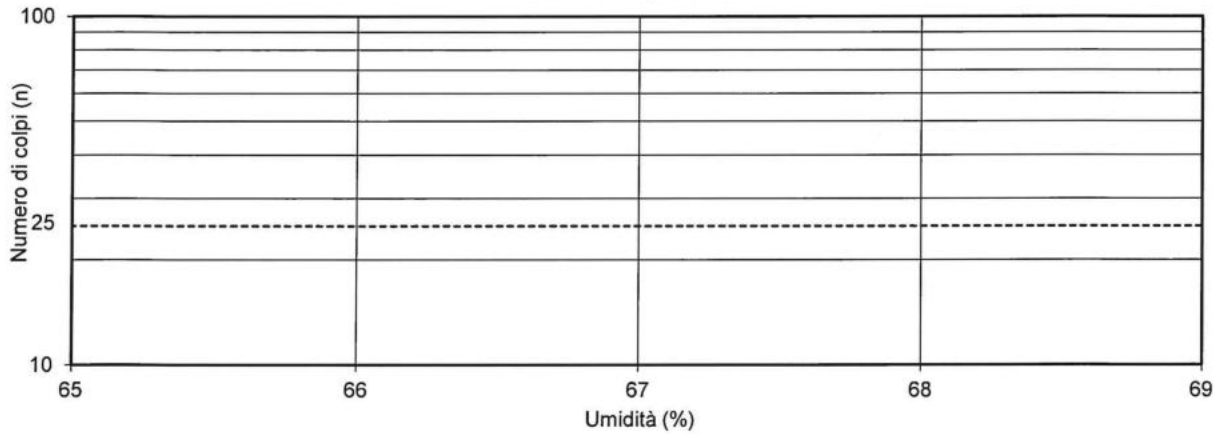
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E PROVE IN SITU
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.5 prelevato da S7 a m da p.c. 54,60÷54,90

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-b**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONE TERRE E MATERIALI GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT1 prelevato da S7 a m da p.c. 3,00÷3,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: terreno vegetale con frammenti di laterizi, costituita granulometricamente da sabbia con limo argilloso ghiaioso
2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 7,5YR 5/2
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: non plastico
5) Condizioni di umidità: -
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZAZIONE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 23/03/2021
Data fine prova: 24/03/2021
Note: SPT1 prelevato da S7 a m da p.c. 3,00÷3,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,68	2,68
$\gamma_{s\ medio}$		**2,68**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,68**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT1 prelevato da S7 a m da p.c. 3,00÷3,45

Data Inizio prova: 23-mar-21
Data Fine Prova: 25-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,227

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,042	0,042	3,44	96,56
9,5	0,095	0,053	7,75	92,25
4,75	0,152	0,057	12,39	87,61
2	0,181	0,028	14,71	85,29

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,040	0,040	8,08	91,92	78,40
1	0,050	0,010	10,22	89,78	76,57
0,425	0,108	0,058	22,06	77,94	66,48
0,25	0,149	0,041	30,40	69,60	59,36
0,18	0,192	0,043	39,10	60,90	51,94
0,075	0,246	0,054	50,14	49,86	42,53

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,155 D_{60} = 0,297
D_{30} = 0,047 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

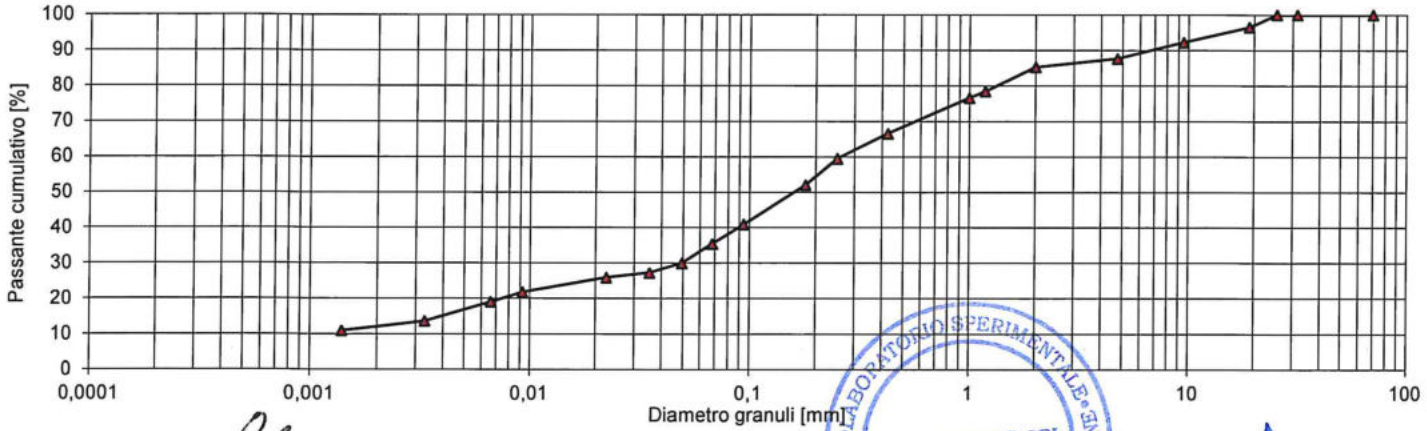
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	46,664	0,0944	47,90	40,85
0,5	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	24,390	0,0683	41,51	35,41
1	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	12,724	0,0493	35,13	29,96
2	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	6,494	0,0352	31,93	27,24
5	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	2,624	0,0224	30,34	25,87
30	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,451	0,0093	25,55	21,79
60	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	0,230	0,0066	22,35	19,06
250	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,057	0,0033	15,97	13,62
1440	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,010	0,0014	12,77	10,89

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	16,69 %	25,84 %	45,08 %	12,39 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	11,74 %	20,80 %	52,75 %	14,71 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 23/03/21
Data fine prova: 24/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT1 prelevato da S7 a m da p.c. 3,00÷3,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

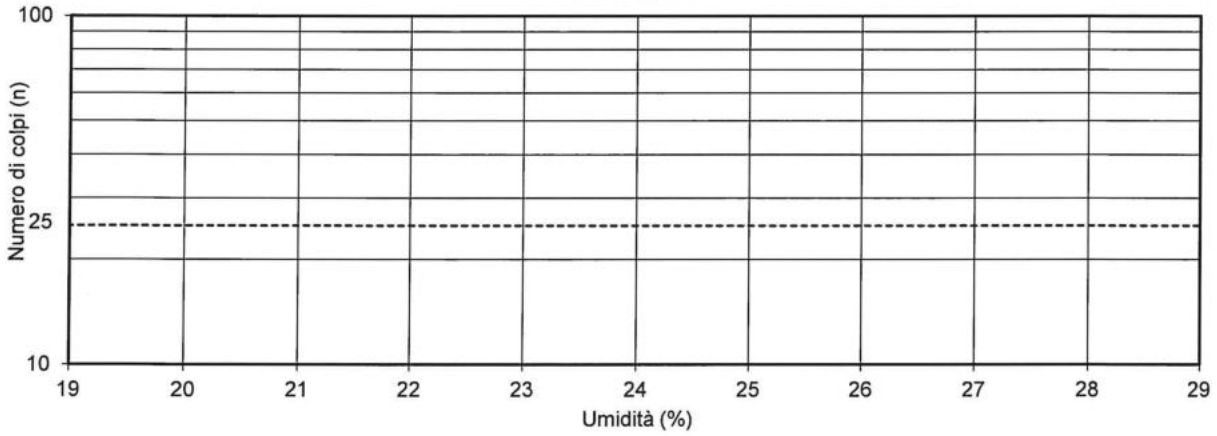
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT1 prelevato da S7 a m da p.c. 3,00÷3,45

Data Inizio prova: 23-mar-21
Data Fine Prova: 25-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT2 prelevato da S7 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla con limo sabbiosa

2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 7,5YR 5/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: debole

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/2021
Data fine prova: 16/03/2021
Note: SPT2 prelevato da S7 a m da p.c. 6,00÷6,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT2 prelevato da S7 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,006

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,016	0,016	1,61	98,39
4,75	0,026	0,010	2,58	97,42
2	0,033	0,008	3,33	96,67

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,004	0,004	0,76	99,24	95,94
1	0,008	0,004	1,62	98,38	95,11
0,425	0,025	0,017	5,12	94,88	91,72
0,25	0,038	0,013	7,70	92,30	89,23
0,18	0,040	0,002	8,06	91,94	88,88
0,075	0,068	0,028	13,80	86,20	83,33

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,002 D_{60} = 0,006
D_{30} = n.d. C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

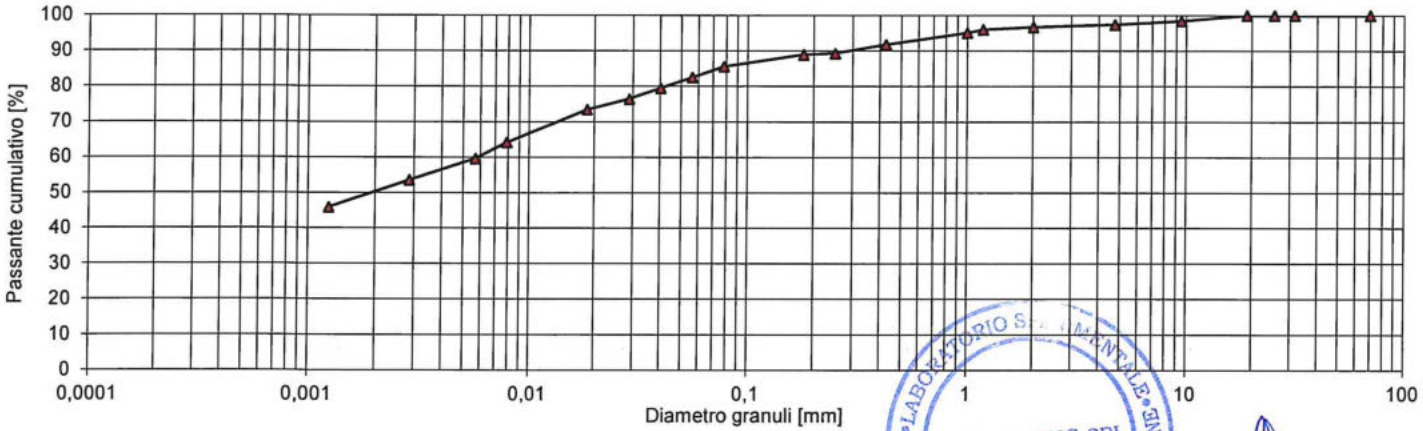
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	32,909	0,0781	88,49	85,54
0,5	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	16,983	0,0561	85,33	82,49
1	20	1,028	1,0025	28,0	28,5	26,0	8,756	8,756	0,0403	82,17	79,43
2	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	4,510	0,0289	79,01	76,38
5	20	1,026	1,0025	26,0	26,5	24,0	9,285	1,857	0,0185	75,85	73,32
30	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	0,336	0,0079	66,37	64,16
60	20	1,022	1,0025	21,5	22,0	19,5	10,476	0,175	0,0057	61,63	59,58
250	20	1,020	1,0025	19,5	20,0	17,5	11,005	0,044	0,0029	55,31	53,47
1415	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	0,008	0,0012	47,40	45,83

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	58,13 %	25,20 %	14,09 %	2,58 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	49,20 %	33,42 %	14,05 %	3,33 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT2 prelevato da S7 a m da p.c. 6,00÷6,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

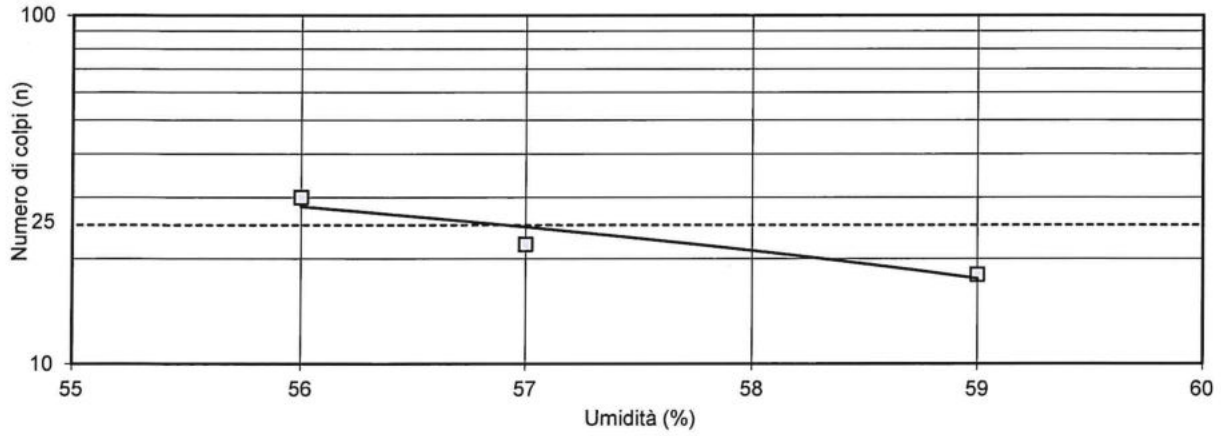
Numero colpi	n	30	22	18
Contenuto in acqua	[%]	56	57	59
Limite Liquido (LL)	[%]	**57**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	24	23
Contenuto in acqua medio	[%]	24	
Limite Plastico (LP)	[%]	**24**	

Indice di Plasticità (IP): 33

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT2 prelevato da S7 a m da p.c. 6,00÷6,45

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONE MATERIALI
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT3 prelevato da S7 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio oliva
Munsell soil color chart: 5Y 5/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/2021
Data fine prova: 16/03/2021
Note: SPT3 prelevato da S7 a m da p.c. 9,00÷9,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT3 prelevato da S7 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,065

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,015	0,015	1,42	98,58
4,75	0,034	0,019	3,18	96,82
2	0,054	0,020	5,04	94,96

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,008	0,008	1,58	98,42	93,46
1	0,008	0,001	1,70	98,30	93,35
0,425	0,025	0,017	5,16	94,84	90,06
0,25	0,036	0,011	7,38	92,62	87,95
0,18	0,041	0,005	8,30	91,70	87,08
0,075	0,077	0,036	15,66	84,34	80,09

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,007 D_{60} = 0,016
D_{30} = 0,002 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

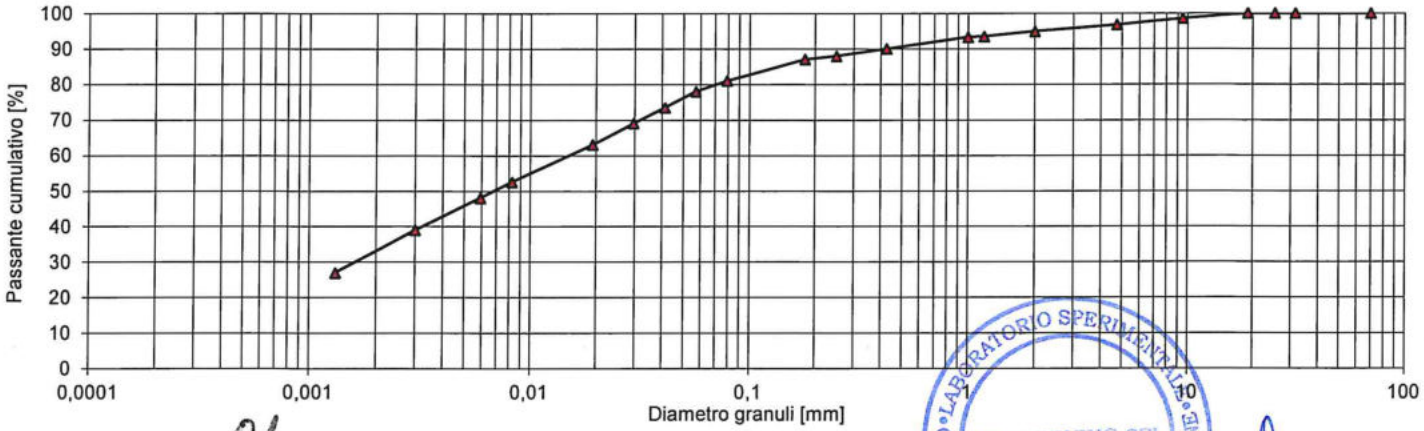
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	33,967	0,0793	85,34	81,04
0,5	20	1,028	1,0025	28,0	28,5	26,0	8,756	17,513	0,0570	82,18	78,04
1	20	1,027	1,0025	26,5	27,0	24,5	9,153	9,153	0,0412	77,43	73,53
2	20	1,025	1,0025	25,0	25,5	23,0	9,55	4,775	0,0297	72,69	69,03
5	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	2,016	0,0193	66,37	63,03
30	20	1,020	1,0025	19,5	20,0	17,5	11,005	0,367	0,0082	55,31	52,52
60	20	1,018	1,0025	18,0	18,5	16,0	11,401	0,190	0,0059	50,57	48,02
250	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	0,049	0,0030	41,09	39,02
1415	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,009	0,0013	28,45	27,01

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	45,56 %	34,53 %	16,73 %	3,18 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	31,79 %	45,44 %	17,73 %	5,04 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/03/21
Data fine prova: 18/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT3 prelevato da S7 a m da p.c. 9,00÷9,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

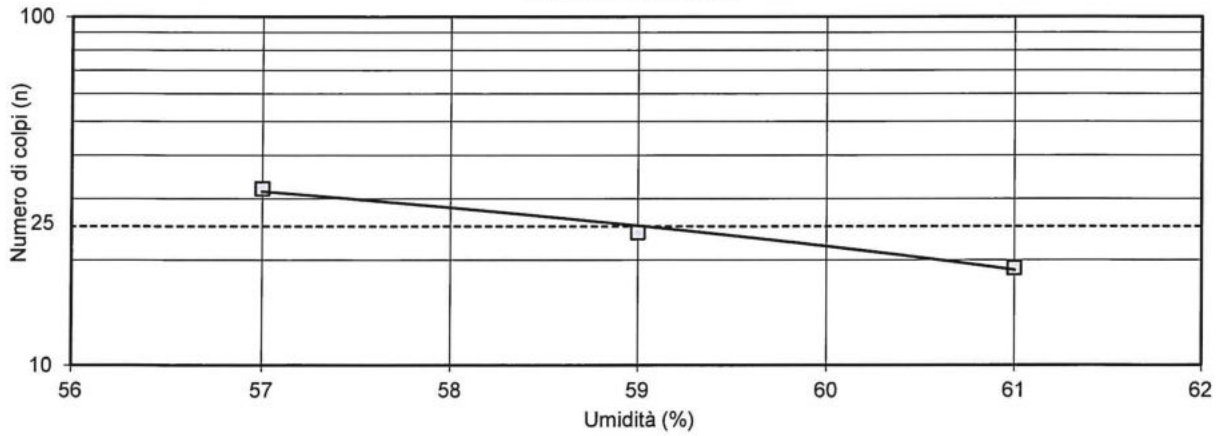
Numero colpi	n	32	24	19
Contenuto in acqua	[%]	57	59	61
Limite Liquido (LL)	[%]	**59**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	27	26
Contenuto in acqua medio	[%]	27	
Limite Plastico (LP)	[%]	**27**	

Indice di Plasticità (IP): 32

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT3 prelevato da S7 a m da p.c. 9,00÷9,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

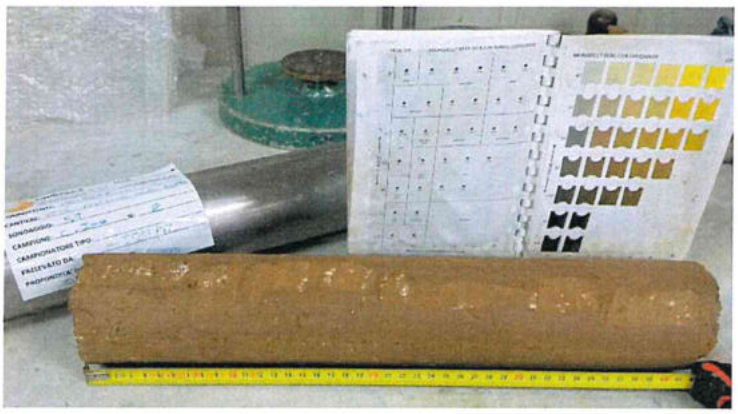
APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S7 a m da p.c. 10,00÷10,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 10/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo debolmente sabbiosa; presenti alcuni clasti alterati di origine carbonatica e frammenti di laterizio rosso.
2) Colore: oliva con screziature nere
Munsell soil color chart: 5Y 4/3-4/4
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: molto plastico
5) Condizioni di umidità: umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: debole
8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	300	280
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale UU; compressione edometrica (IL); colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.r.l. GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/2021
Data fine prova: 16/03/2021
Note: SPT4 prelevato da S7 a m da p.c. 12,00÷12,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,64	2,64
$\gamma_{s\ medio}$		**2,64**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,64**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT4 prelevato da S7 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,047

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,02	99,98	99,98
1	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
0,425	0,001	0,001	0,18	99,82	99,82
0,25	0,052	0,051	10,60	89,40	89,40
0,18	0,252	0,200	51,30	48,70	48,70
0,075	0,361	0,109	73,50	26,50	26,50

D_{10} = 0,012 D_{50} = 0,155 D_{60} = 0,182
D_{30} = 0,105 C_U = 15 C_C = 5

Decantazione

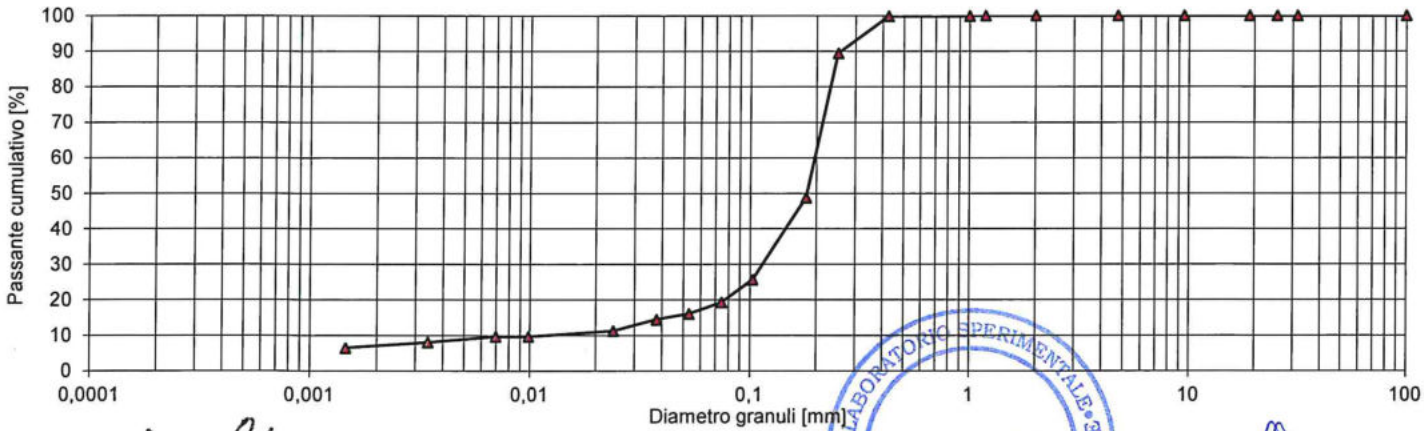
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	54,070	0,1032	25,75	25,75
0,5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	28,093	0,0744	19,31	19,31
1	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	14,311	0,0531	16,09	16,09
2	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	7,222	0,0377	14,48	14,48
5	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	2,942	0,0241	11,27	11,27
30	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,495	0,0099	9,66	9,66
60	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,247	0,0070	9,66	9,66
250	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,060	0,0034	8,05	8,05
1410	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0015	6,44	6,44

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	8,98 %	17,52 %	73,50 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	6,94 %	10,49 %	82,57 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/03/21
Data fine prova: 18/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT4 prelevato da S7 a m da p.c. 12,00÷12,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

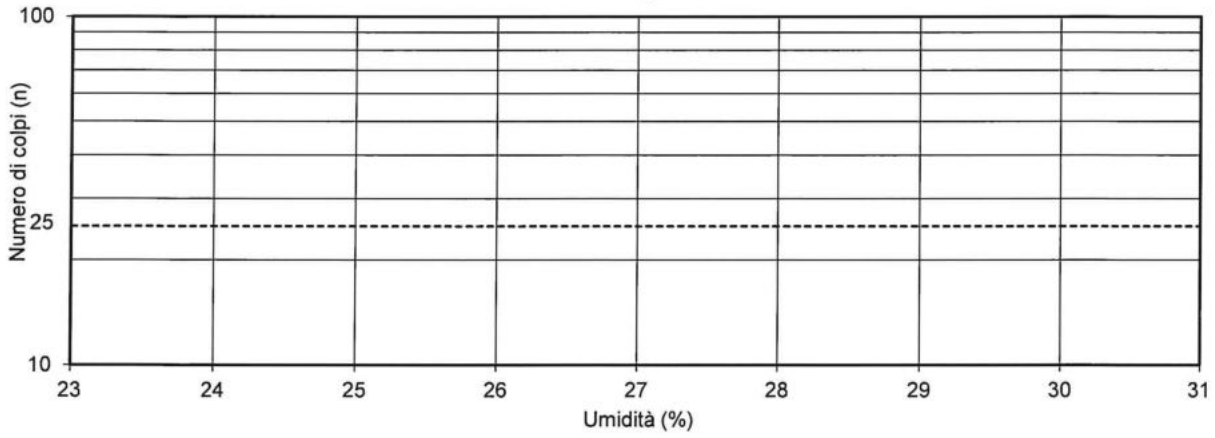
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT4 prelevato da S7 a m da p.c. 12,00÷12,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 18-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOLOGIA E COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
SPT5 prelevato da S7 a m da p.c. 15,00÷15,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: oliva
Munsell soil color chart: 5Y 5/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: assente

8) Consistenza (terreni coesivi): -

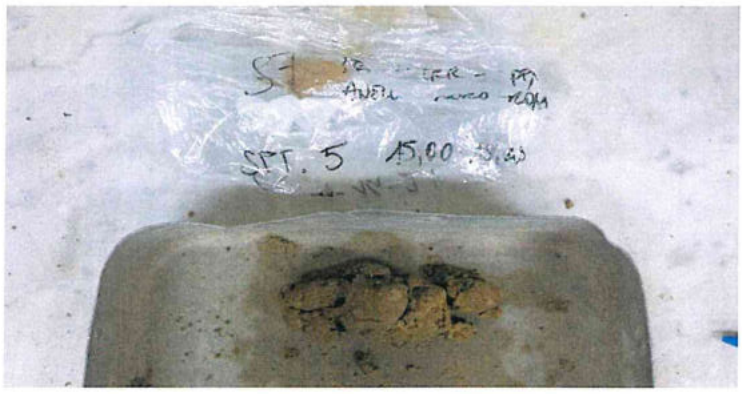
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 12/03/2021
Data fine prova: 13/03/2021
Note: SPT5 prelevato da S7 a m da p.c. 15,00÷15,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,73	2,73
$\gamma_{s\ medio}$		**2,73**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,73**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby SPT5 prelevato da S7 a m da p.c. 15,00÷15,45

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 13-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,103

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,001	0,001	0,07	99,93

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,20	99,80	99,73
1	0,001	0,000	0,30	99,70	99,63
0,425	0,006	0,005	1,22	98,78	98,71
0,25	0,008	0,002	1,60	98,40	98,33
0,18	0,009	0,001	1,80	98,20	98,13
0,075	0,017	0,008	3,52	96,48	96,41

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,004 D_{60} = 0,006
D_{30} = 0,001 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

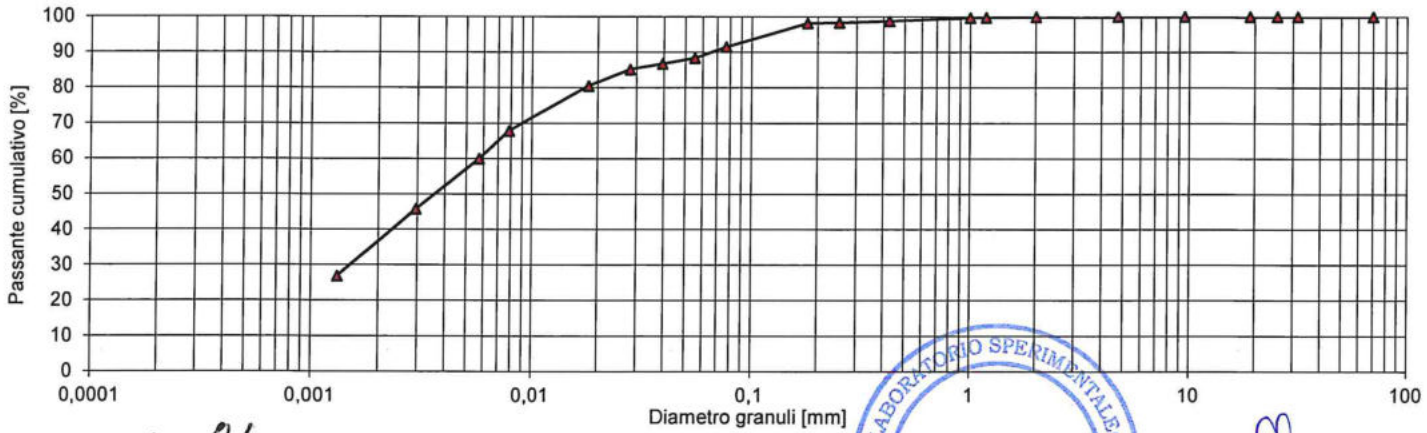
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	31,851	0,0768	91,52	91,46
0,5	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	16,454	0,0552	88,37	88,31
1	20	1,030	1,0025	29,5	30,0	27,5	8,359	8,359	0,0394	86,79	86,73
2	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	4,246	0,0280	85,21	85,15
5	20	1,028	1,0025	27,5	28,0	25,5	8,889	1,778	0,0181	80,48	80,42
30	20	1,024	1,0025	23,5	24,0	21,5	9,947	0,332	0,0078	67,85	67,81
60	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	0,177	0,0057	59,96	59,92
250	20	1,017	1,0025	16,5	17,0	14,5	11,798	0,047	0,0030	45,76	45,73
1440	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,009	0,0013	26,83	26,81

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	56,64 %	39,77 %	3,59 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	34,49 %	54,84 %	10,59 %	0,07 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO AUTORIZZATO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: SPT5 prelevato da S7 a m da p.c. 15,00÷15,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

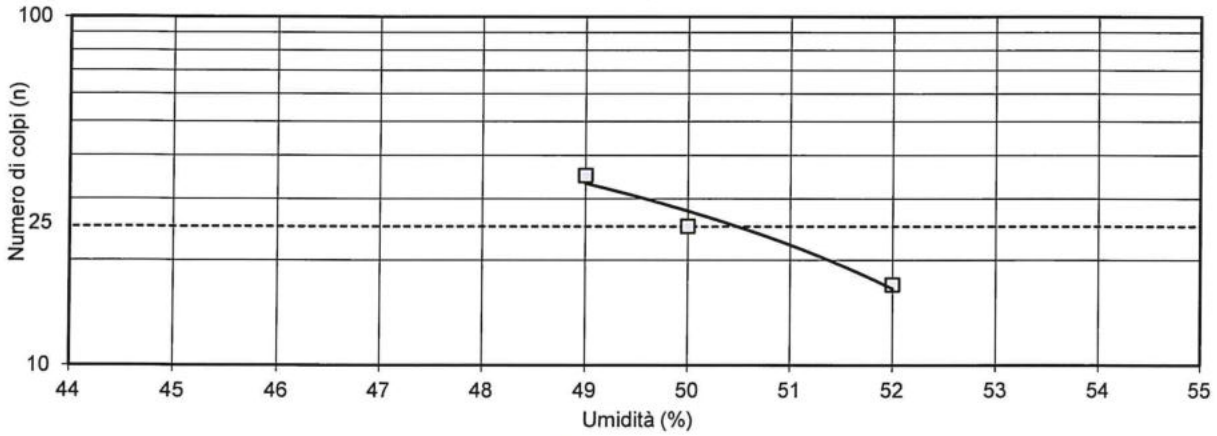
Numero colpi	n	35	25	17
Contenuto in acqua	[%]	49	50	52
Limite Liquido (LL)	[%]	**51**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	31	30
Contenuto in acqua medio	[%]	31	
Limite Plastico (LP)	[%]	**31**	

Indice di Plasticità (IP): 20

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: SPT5 prelevato da S7 a m da p.c. 15,00÷15,45

Data Inizio prova: 12-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-5**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT6 prelevato da S7 a m da p.c. 18,00÷18,23

Data prelievo: n.d.
Data prova: 10/03/21
Note:

1) Descrizione: ghiaia con sabbia debolmente limosa

2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 10YR 5/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

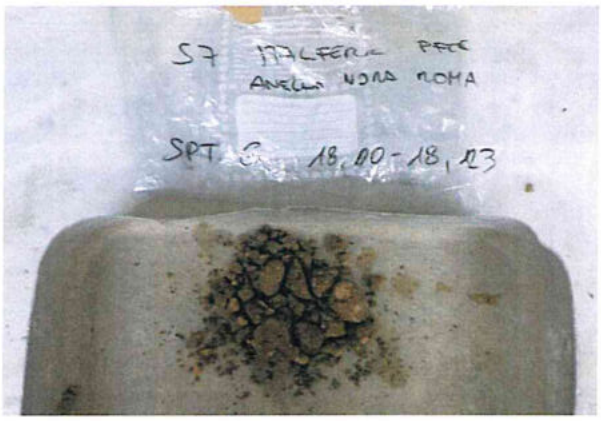
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 11/03/2021
Data fine prova: 12/03/2021
Note: SPT6 prelevato da S7 a m da p.c. 18,00÷18,23

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT6 prelevato da S7 a m da p.c. 18,00÷18,23

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 13-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,574

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,575	0,575	36,55	63,45
19	0,640	0,065	40,67	59,33
9,5	0,767	0,127	48,72	51,28
4,75	0,906	0,140	57,61	42,39
2	1,065	0,159	67,71	32,29

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,042	0,042	8,50	91,50	29,55
1	0,058	0,017	11,92	88,08	28,44
0,425	0,142	0,084	29,04	70,96	22,92
0,25	0,219	0,077	44,72	55,28	17,85
0,18	0,245	0,026	50,00	50,00	16,15
0,075	0,304	0,059	62,06	37,94	12,25

D_{10} = 0,042 D_{50} = 10,246 D_{60} = 20,518
D_{30} = 1,332 C_U = 494 C_C = 2

Decantazione

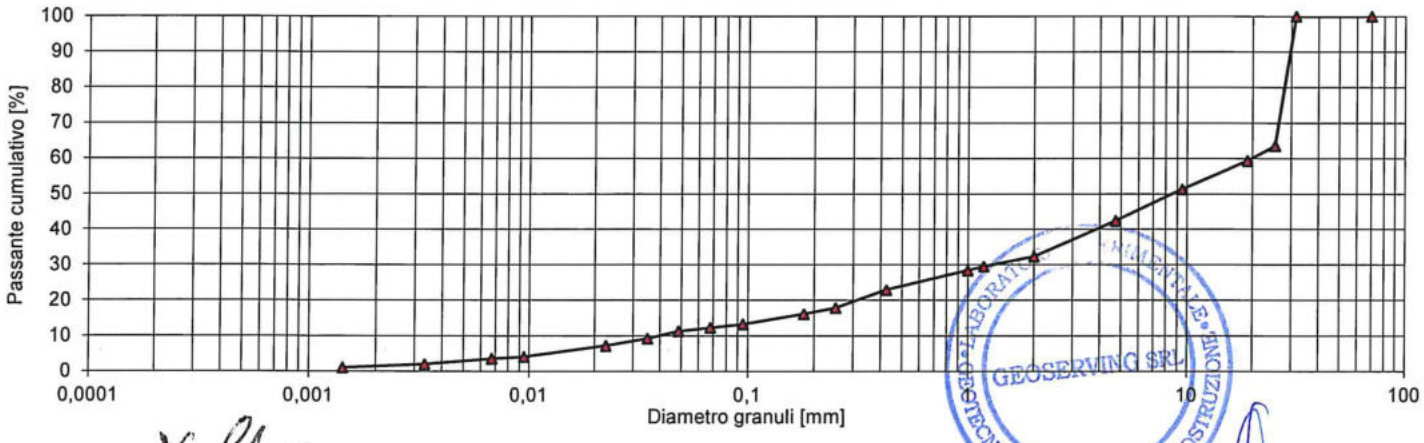
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	48,780	0,0951	41,08	13,27
0,5	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	24,919	0,0679	37,92	12,25
1	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	12,724	0,0485	34,76	11,22
2	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	6,627	0,0350	28,44	9,18
5	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	2,756	0,0226	22,12	7,14
30	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,486	0,0095	12,64	4,08
60	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	0,245	0,0067	11,06	3,57
250	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,060	0,0033	6,32	2,04
1403	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,16	1,02

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	2,92 %	9,33 %	30,14 %	57,61 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	1,34 %	10,39 %	20,57 %	67,71 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT6 prelevato da S7 a m da p.c. 18,00÷18,23

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

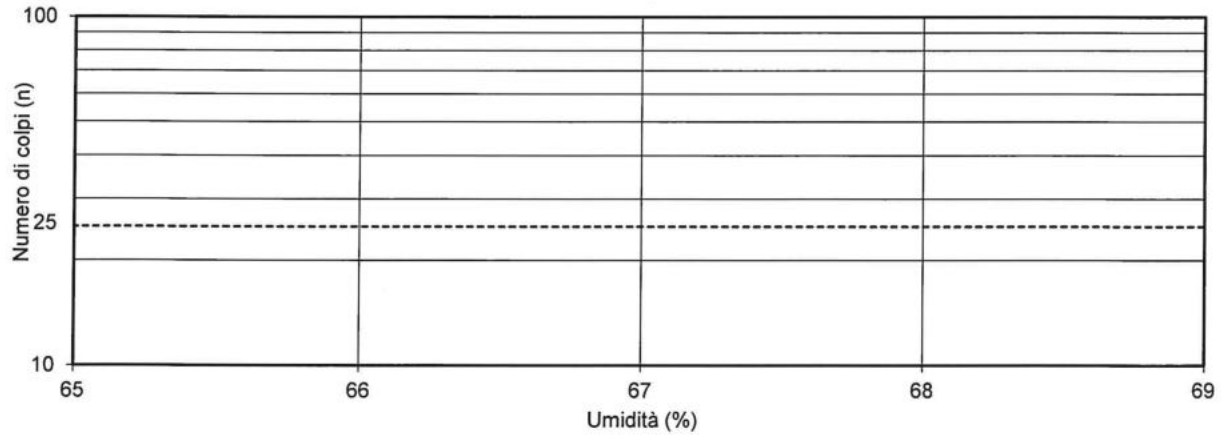
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): Non Determinabile

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL PROVE MATERIALI COSTRUZIONI

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT6 prelevato da S7 a m da p.c. 18,00÷18,23

Data Inizio prova: n.d.
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTR.

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova.

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT7 prelevato da S7 a m da p.c. 21,00÷21,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa debolmente argillosa

2) Colore: oliva chiaro
Munsell soil color chart: 5Y 6/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

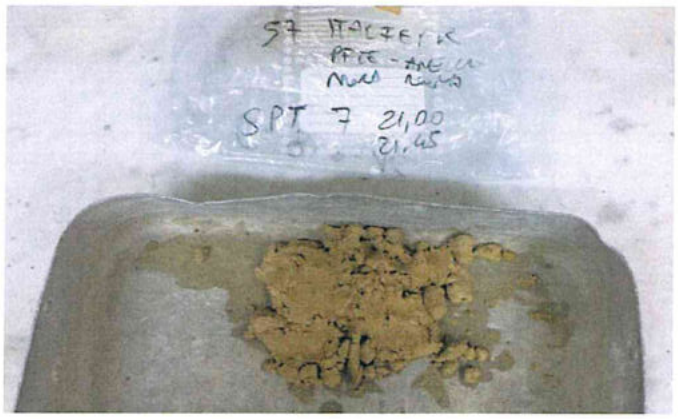
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PER LA GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/2021
Data fine prova: 16/03/2021
Note: SPT7 prelevato da S7 a m da p.c. 21,00÷21,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,69	2,69
$\gamma_{s\ medio}$		**2,69**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,69**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL COSTRUZIONI

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT7 prelevato da S7 a m da p.c. 21,00÷21,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,004

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
1	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,425	0,009	0,009	1,88	98,12	98,12
0,25	0,050	0,041	10,18	89,82	89,82
0,18	0,239	0,189	48,64	51,36	51,36
0,075	0,372	0,133	75,66	24,34	24,34

D_{10} = 0,019 D_{50} = 0,174 D_{60} = 0,181
D_{30} = 0,111 C_U = 10 C_C = 4

Decantazione

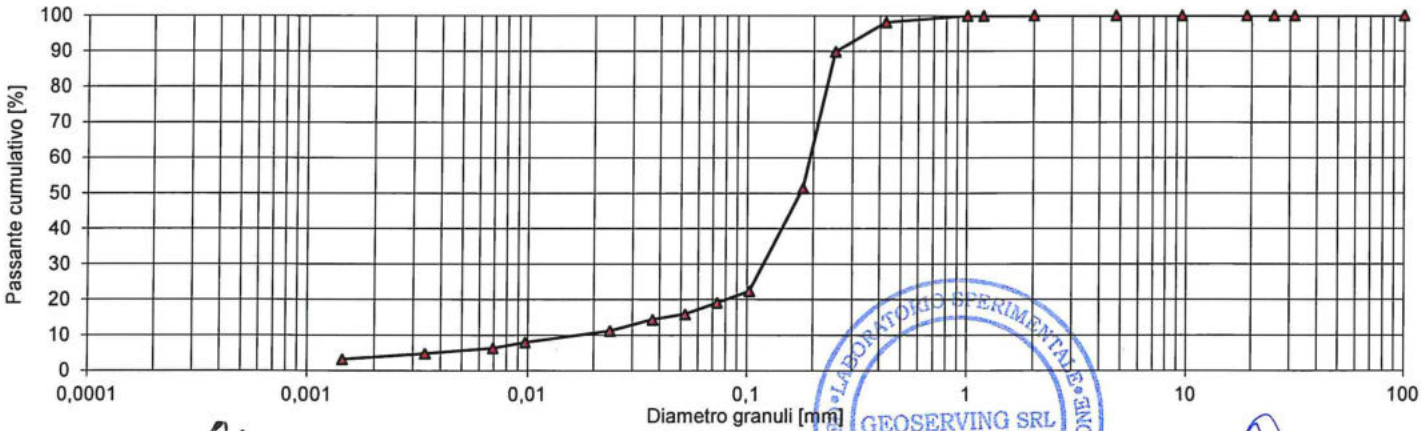
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	55,128	0,1026	22,30	22,30
0,5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	28,093	0,0733	19,11	19,11
1	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	14,311	0,0523	15,93	15,93
2	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	7,222	0,0371	14,33	14,33
5	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	2,942	0,0237	11,15	11,15
30	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,499	0,0098	7,96	7,96
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0069	6,37	6,37
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0034	4,78	4,78
1410	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,19	3,19

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	5,45 %	18,89 %	75,66 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,69 %	13,21 %	83,10 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA PROVE IN SITU COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/03/21
Data fine prova: 18/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT7 prelevato da S7 a m da p.c. 21,00÷21,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

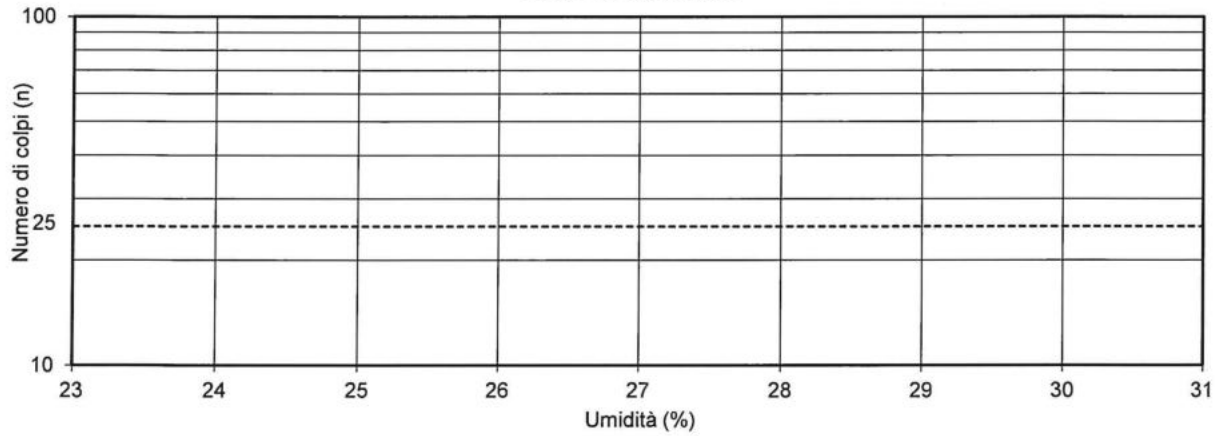
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT7 prelevato da S7 a m da p.c. 21,00÷21,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 18-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT8 prelevato da S7 a m da p.c. 24,00÷24,19

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: ghiaia con sabbia debolmente limosa

2) Colore: giallo pallido
Munsell soil color chart: 2,5Y 7/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

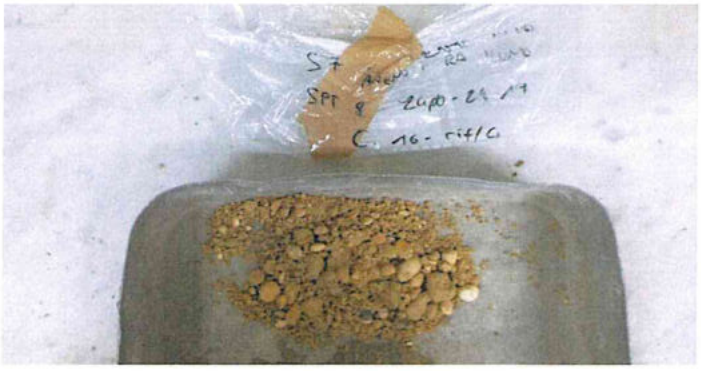
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 11/03/2021
Data fine prova: 12/03/2021
Note: SPT8 prelevato da S7 a m da p.c. 24,00÷24,19

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,71	2,71
$\gamma_{s\ medio}$		**2,71**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,71**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOLOGIA E COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT8 prelevato da S7 a m da p.c. 24,00÷24,19

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,112

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,453	0,453	40,72	59,28
19	0,538	0,085	48,39	51,61
9,5	0,669	0,131	60,15	39,85
4,75	0,710	0,041	63,81	36,19
2	0,767	0,057	68,92	31,08

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,057	0,057	11,60	88,40	27,48
1	0,078	0,021	15,96	84,04	26,12
0,425	0,179	0,101	36,50	63,50	19,74
0,25	0,245	0,066	49,90	50,10	15,57
0,18	0,296	0,052	60,42	39,58	12,30
0,075	0,336	0,039	68,44	31,56	9,81

D_{10} = 0,093 D_{50} = 17,765 D_{60} = 23,011
D_{30} = 1,980 C_U = 248 C_C = 2

Decantazione

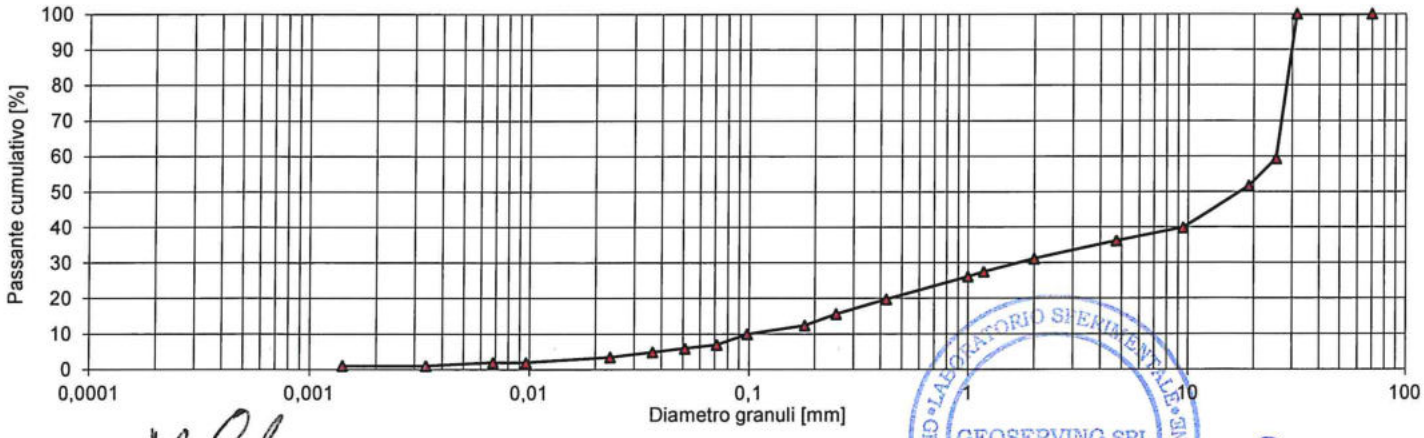
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	51,954	0,0981	31,69	9,85
0,5	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	27,564	0,0715	22,19	6,90
1	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	14,047	0,0510	19,02	5,91
2	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	7,156	0,0364	15,85	4,93
5	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	2,942	0,0233	11,09	3,45
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0097	6,34	1,97
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0068	6,34	1,97
250	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,061	0,0034	3,17	0,99
1421	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,17	0,99

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	1,59 %	8,22 %	26,38 %	63,81 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	0,95 %	5,71 %	24,42 %	68,92 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT8 prelevato da S7 a m da p.c. 24,00÷24,19

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

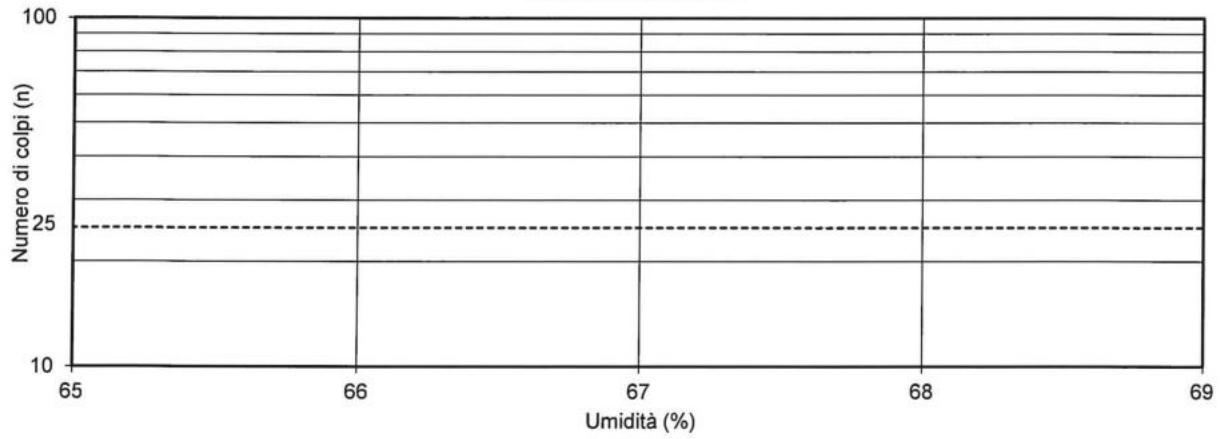
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE DI GEOTECNICA E COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT8 prelevato da S7 a m da p.c. 24,00÷24,19

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT9 prelevato da S7 a m da p.c. 27,00÷27,21

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: ghiaia sabbiosa debolmente limosa

2) Colore: giallo oliva
Munsell soil color chart: 2,5Y 6/5

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

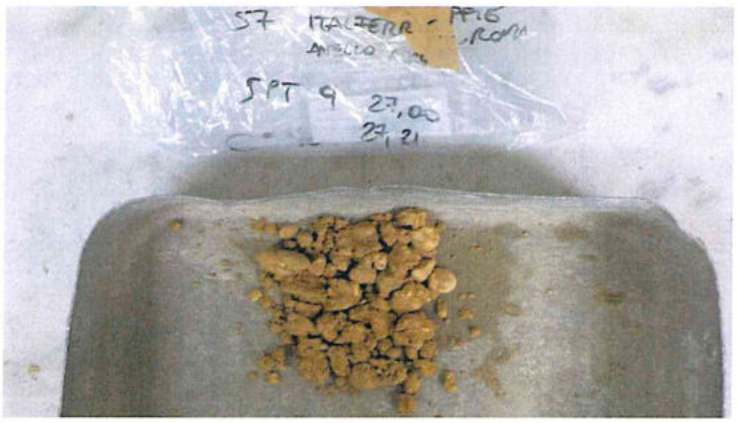
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 12/03/2021
Data fine prova: 13/03/2021
Note: SPT9 prelevato da S7 a m da p.c. 27,00÷27,21

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT9 prelevato da S7 a m da p.c. 27,00÷27,21

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,132

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,517	0,517	45,66	54,34
19	0,697	0,180	61,59	38,41
9,5	0,771	0,073	68,08	31,92
4,75	0,811	0,040	71,61	28,39
2	0,865	0,055	76,44	23,56

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,100	0,100	20,46	79,54	18,74
1	0,120	0,020	24,50	75,50	17,79
0,425	0,199	0,079	40,60	59,40	14,00
0,25	0,248	0,049	50,60	49,40	11,64
0,18	0,268	0,020	54,60	45,40	10,70
0,075	0,290	0,023	59,20	40,80	9,61

D_{10} = 0,112 D_{50} = 23,465 D_{60} = 24,503
D_{30} = 6,934 C_U = 219 C_C = 18

Decantazione

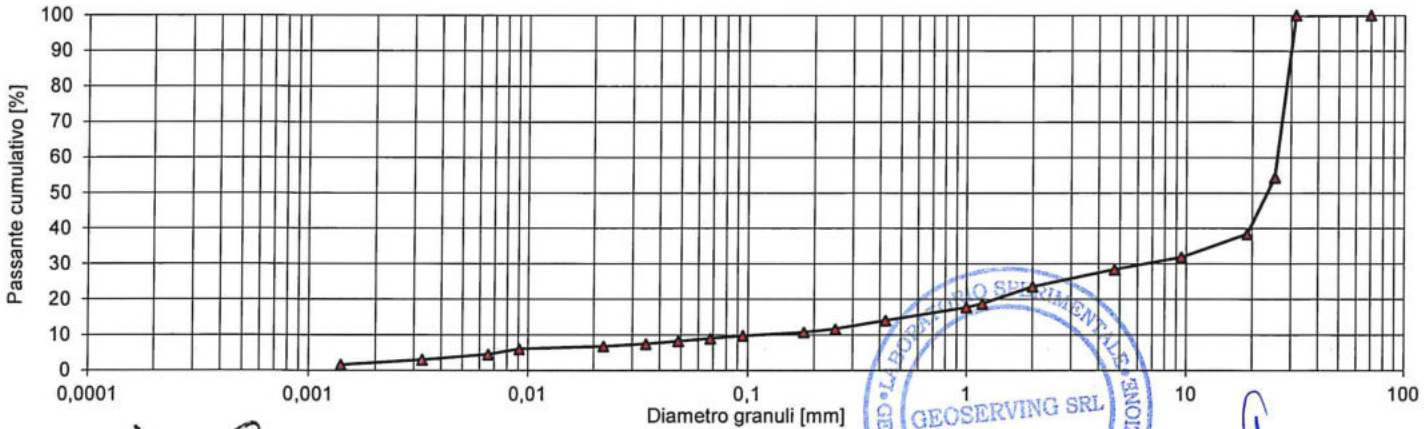
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	48,780	0,0951	41,14	9,69
0,5	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	24,919	0,0679	37,98	8,95
1	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	12,724	0,0485	34,81	8,20
2	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	6,494	0,0347	31,65	7,46
5	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	2,651	0,0222	28,48	6,71
30	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,451	0,0091	25,32	5,97
60	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	0,234	0,0066	18,99	4,47
250	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,058	0,0033	12,66	2,98
1421	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0014	6,33	1,49

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,70 %	5,91 %	18,78 %	71,61 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	2,00 %	6,57 %	14,99 %	76,44 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT9 prelevato da S7 a m da p.c. 27,00÷27,21

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

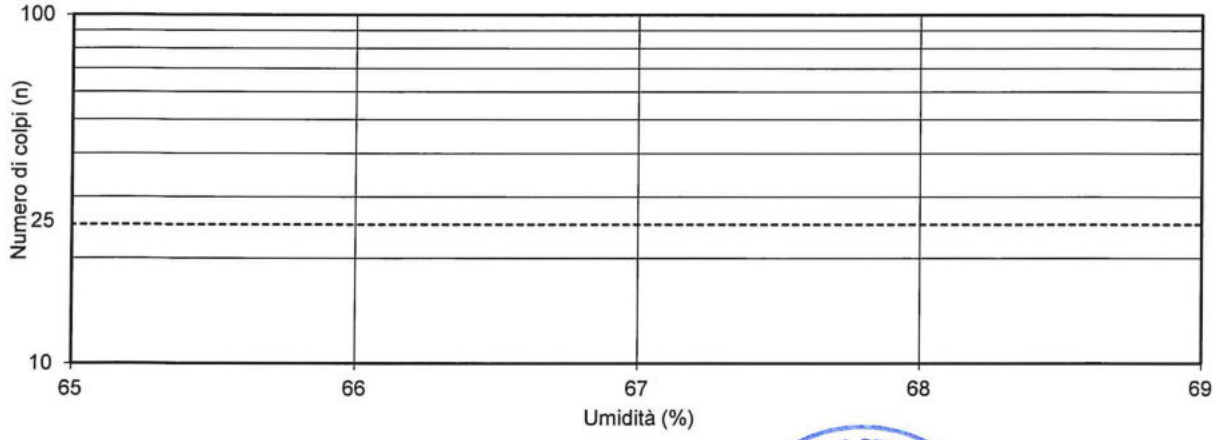
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT9 prelevato da S7 a m da p.c. 27,00÷27,21

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.R.L. PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
SPT10 prelevato da S7 a m da p.c. 33,00÷33,45

Data prelievo: n.d.
Data prova: 12/03/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa argillosa

2) Colore: giallo oliva
Munsell soil color chart: 2,5Y 6/6

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

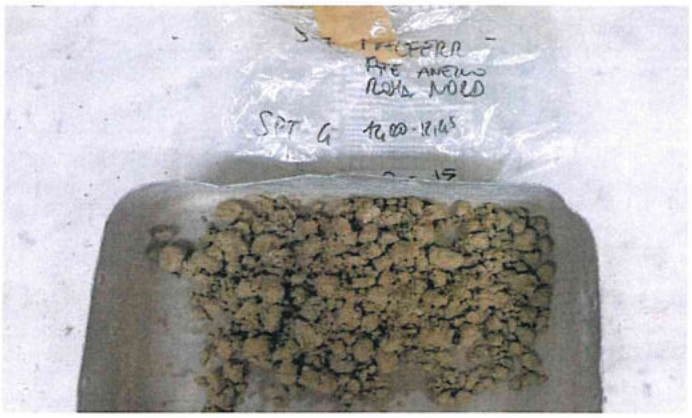
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: n.d.
Vane test [kg/cm^2]: n.d.

Prove eseguite: Apertura e descrizione; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZAZIONE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/2021
Data fine prova: 16/03/2021
Note: SPT10 prelevato da S7 a m da p.c. 33,00÷33,45

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICHE MATERIALI DA COSTRUZIONE

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice SPT10 prelevato da S7 a m da p.c. 33,00÷33,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 17-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 1,619

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
1	0,001	0,000	0,12	99,88	99,88
0,425	0,001	0,001	0,25	99,75	99,75
0,25	0,053	0,052	10,80	89,20	89,20
0,18	0,239	0,186	48,64	51,36	51,36
0,075	0,349	0,110	71,09	28,91	28,91

D_{10} = 0,004 D_{50} = 0,250 D_{60} = 0,178
D_{30} = 0,083 C_U = 43 C_C = 9

Decantazione

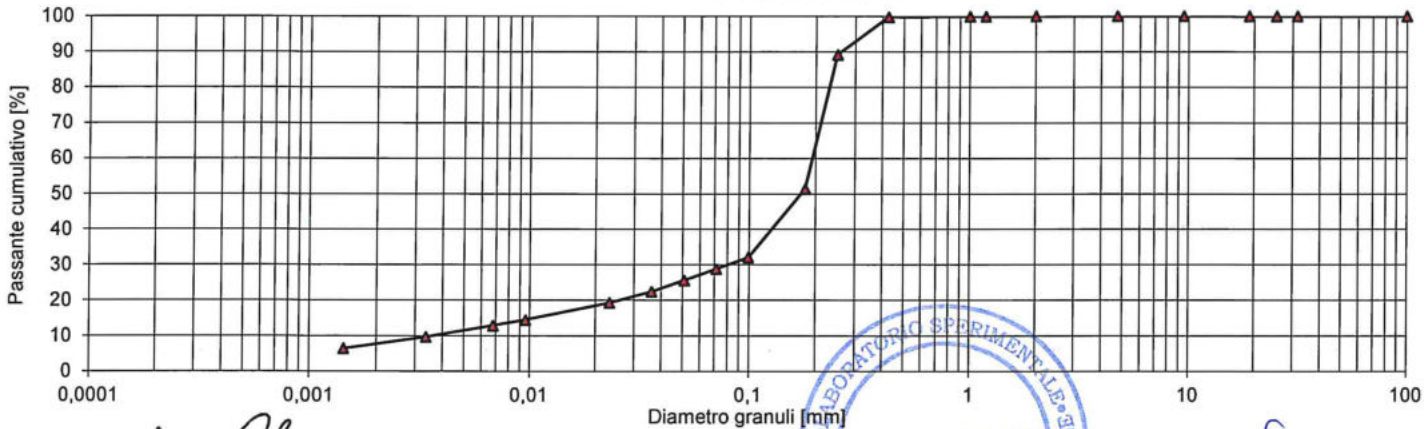
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	51,954	0,0996	32,06	32,06
0,5	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	26,506	0,0712	28,86	28,86
1	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	13,518	0,0508	25,65	25,65
2	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	6,891	0,0363	22,44	22,44
5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	2,809	0,0232	19,24	19,24
30	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,481	0,0096	14,43	14,43
60	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,243	0,0068	12,83	12,83
250	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,059	0,0034	9,62	9,62
1410	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0014	6,41	6,41

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	11,31 %	17,60 %	71,09 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	7,45 %	19,41 %	73,14 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 17/03/21
Data fine prova: 18/03/21

Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT10 prelevato da S7 a m da p.c. 33,00÷33,45

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

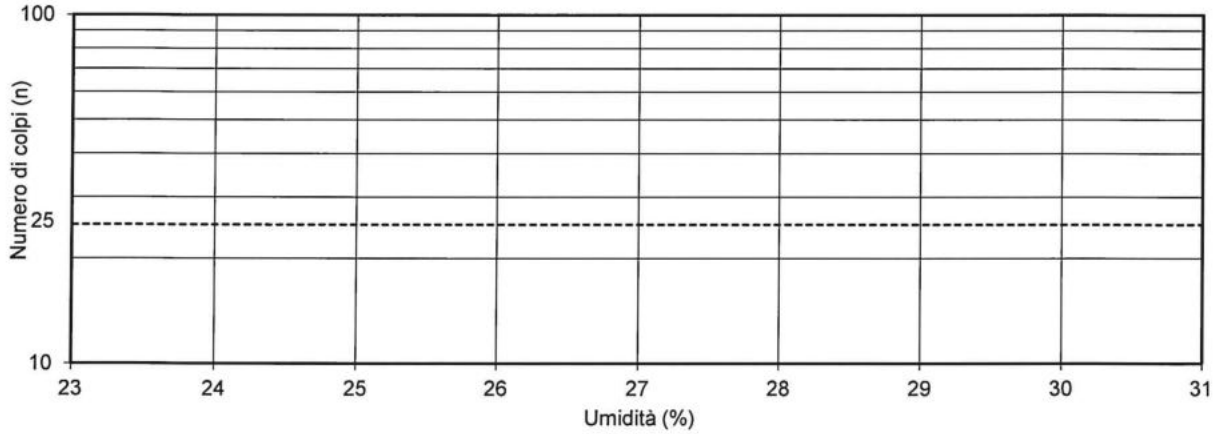
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): Non Determinabile

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: SPT10 prelevato da S7 a m da p.c. 33,00÷33,45

Data Inizio prova: 15-mar-21
Data Fine Prova: 18-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

laboratorio geoTecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 1/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1082,26
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	25,38
Peso di volume (kN/m³):	19,70
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	405
Contropressione (kPa):	200
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	139,500
Deformazione assiale (mm):	0,500
Deformazione assiale (%):	0,357
Deformazione volumetrica (cm³):	41,600
Deformazione volumetrica (%):	7,721

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	178,00	0,00150	1,05E-04	64	1,00	0,050	2,22E-02
2	174,00	0,00600	4,87E-04	61	0,95	1,830	4,44E-02
3	175,00	0,01800	1,23E-03	62	0,97	3,170	8,15E-02
4	174,00	0,04500	2,32E-03	61	0,95	3,580	1,04E-01
5	173,00	0,09000	7,06E-03	61	0,95	3,980	1,14E-01
6	171,00	0,18000	1,53E-02	59	0,92	4,100	1,68E-01
7	165,00	0,33000	2,85E-02	55	0,86	4,740	2,20E-01
8	154,00	0,60000	4,83E-02	48	0,75	6,140	3,01E-01
9	140,00	1,05000	7,29E-02	40	0,63	6,620	3,90E-01
10	107,00	1,80000	9,74E-02	23	0,36	7,980	5,83E-01
11	72,00	2,55000	2,28E-01	10	0,16	8,780	7,70E-01

* Test corrispondente al valore di Go

196-21

SGEO - Laboratorio 6.2 - 0

Firmato digitalmente da
Andrea Carbone

O = GEOTEST di Carbone Andrea e C. s.a.s.
SerialNumber = TINIT-CRBNDR88S03F104P
e-mail = laboratorio@geotest.it
C = IT
Data e ora della firma: 29/03/2021 20:31:15

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico Geotest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

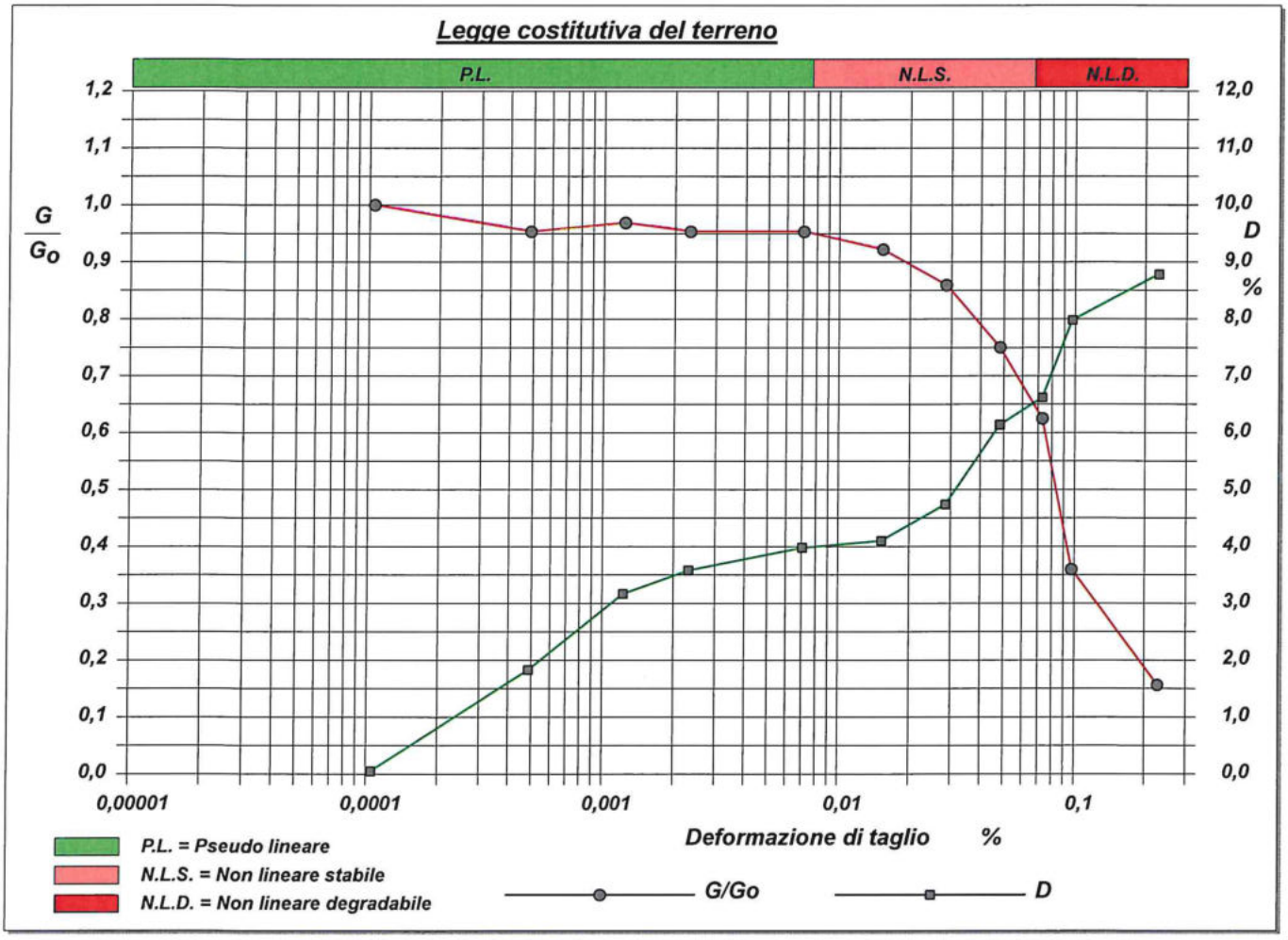
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 2/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

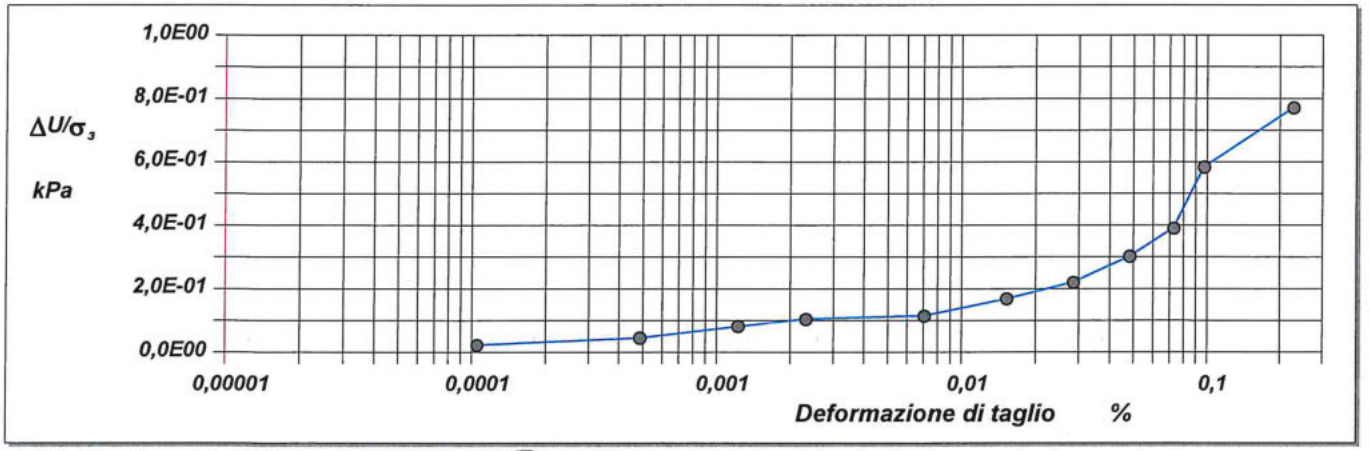
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE





196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 3/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

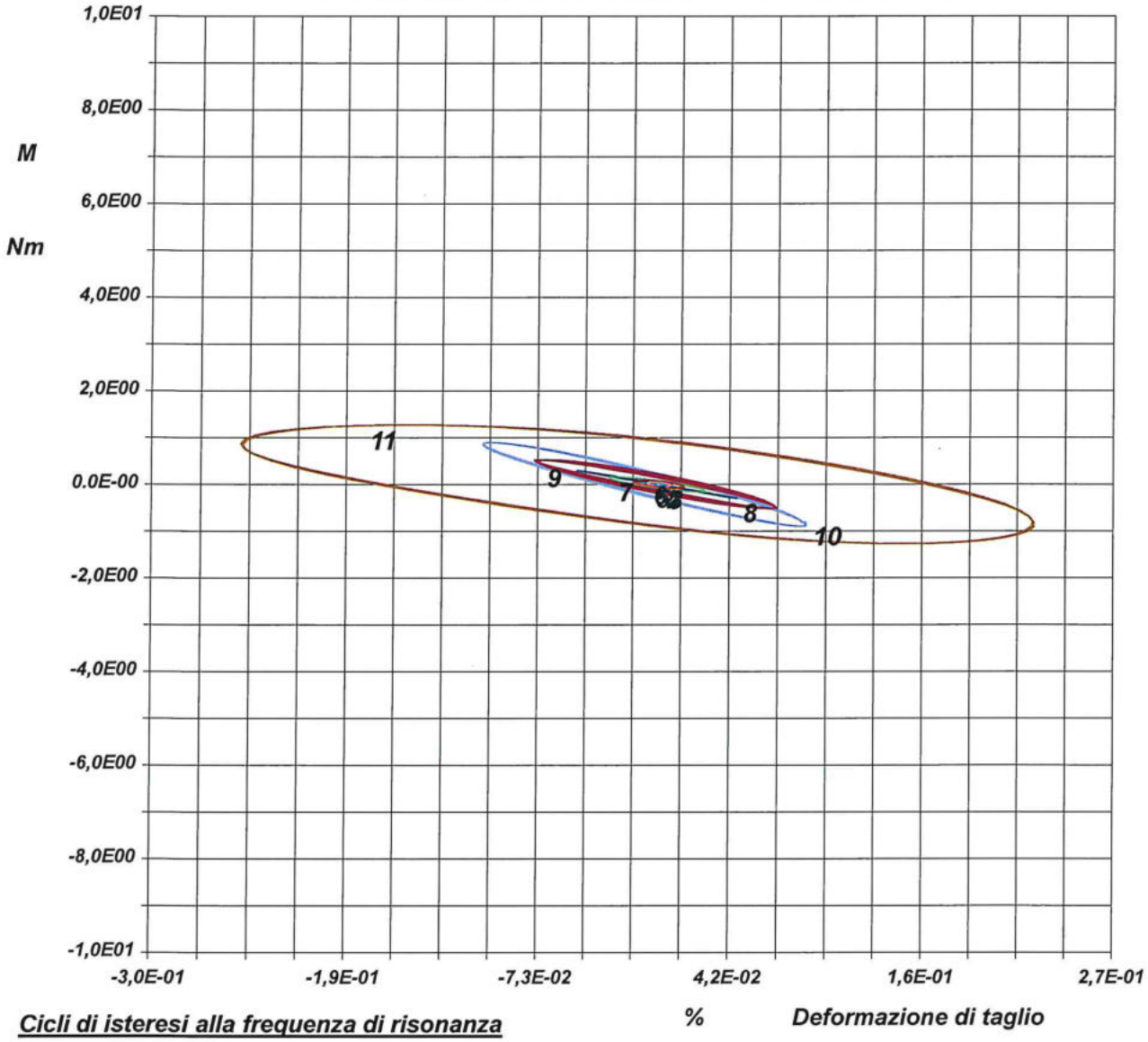
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 4/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

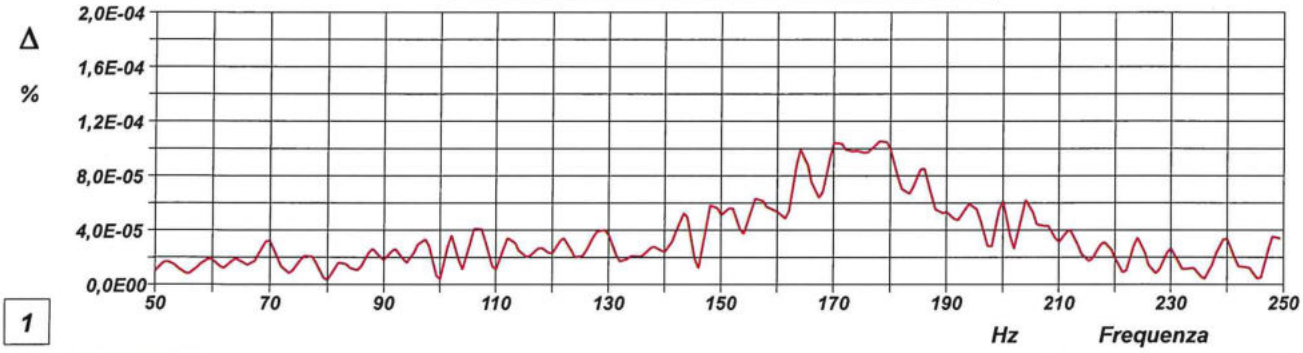


Diagramma Tempo - Momento torcente

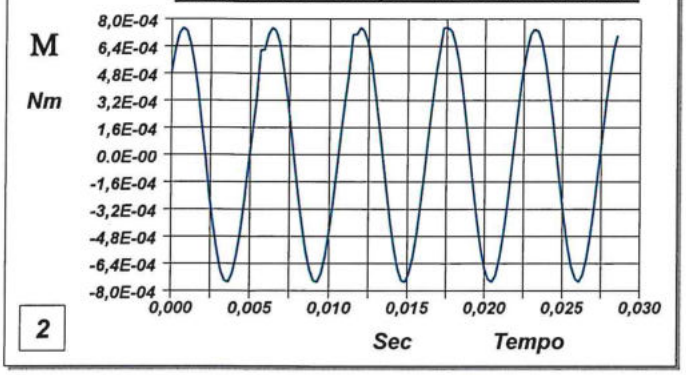


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

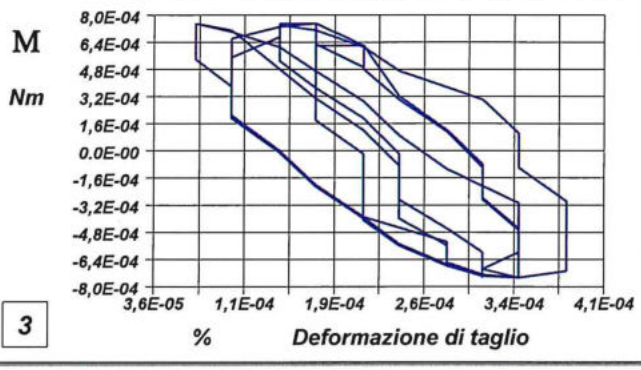
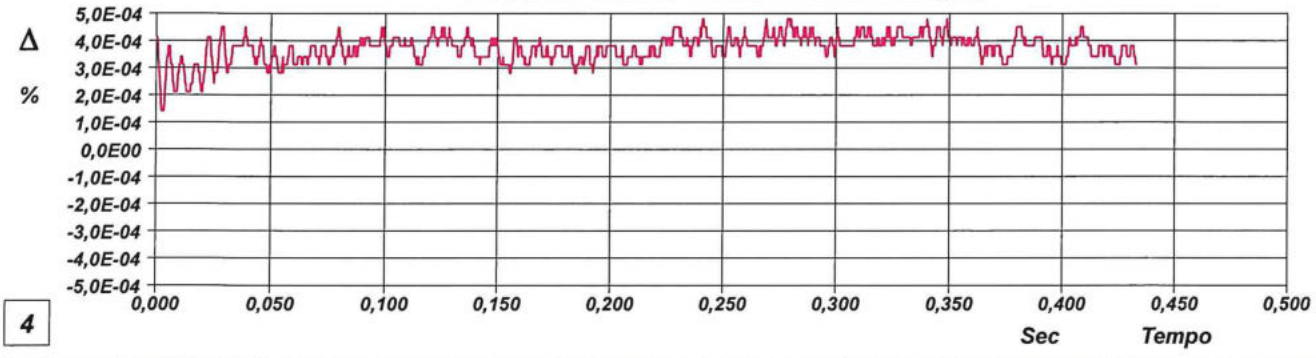


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171	Pagina 5/14	DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

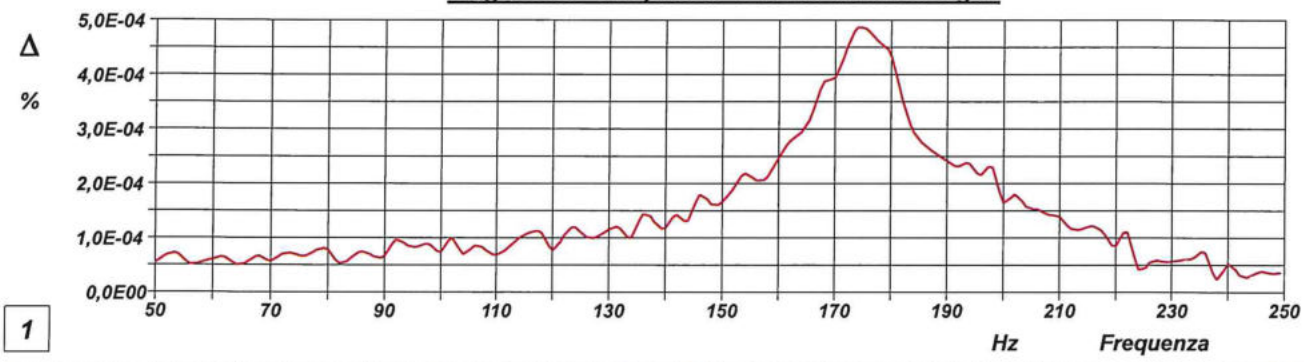


Diagramma Tempo - Momento torcente

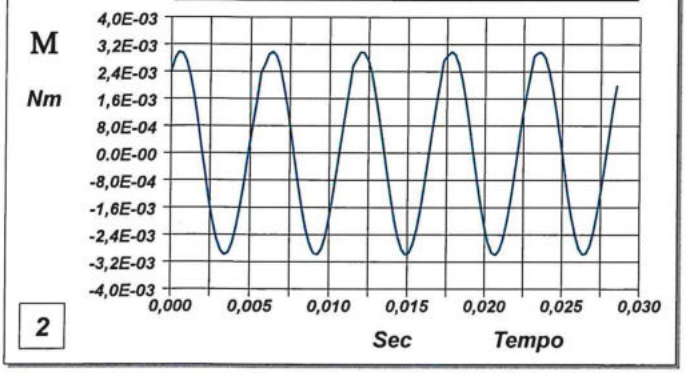


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

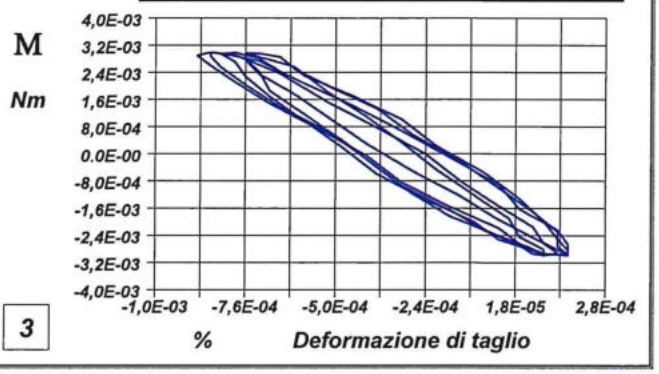
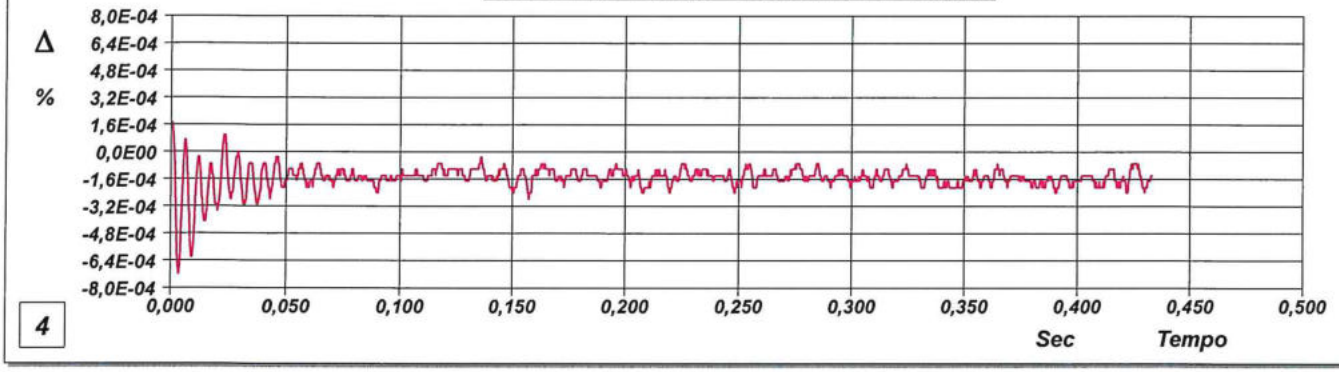


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Suzy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 6/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

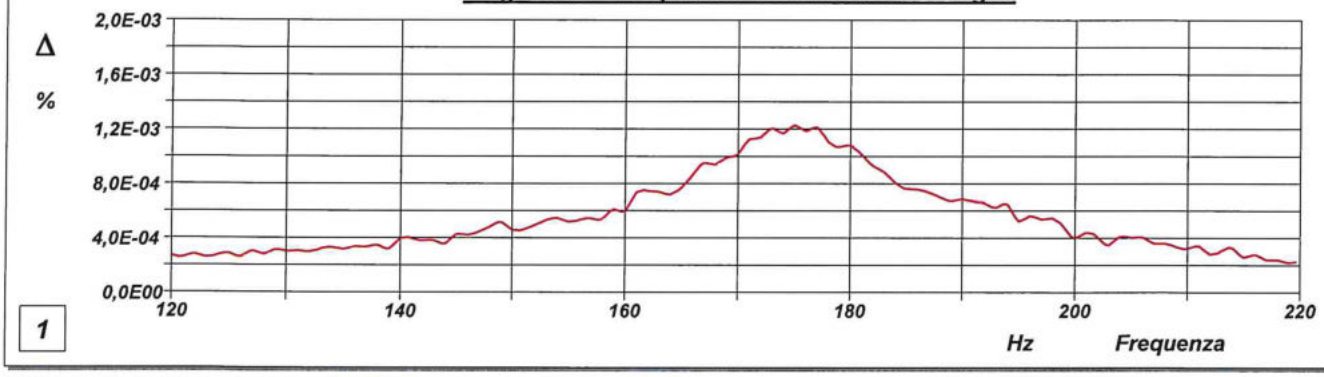


Diagramma Tempo - Momento torcente

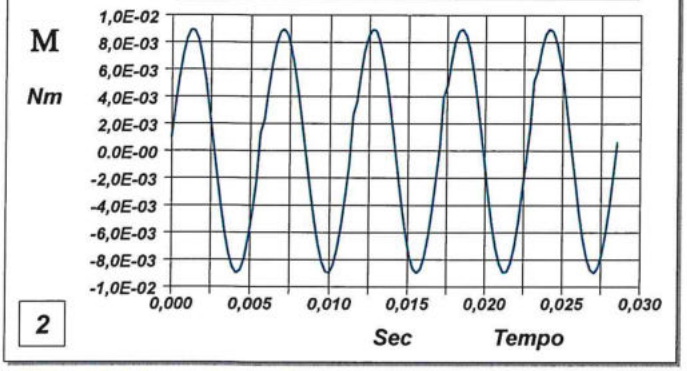


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

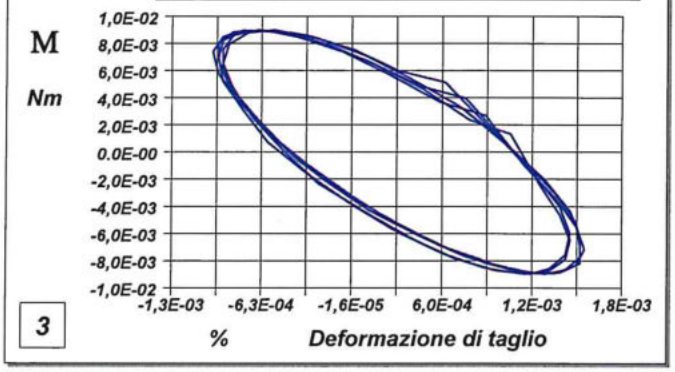
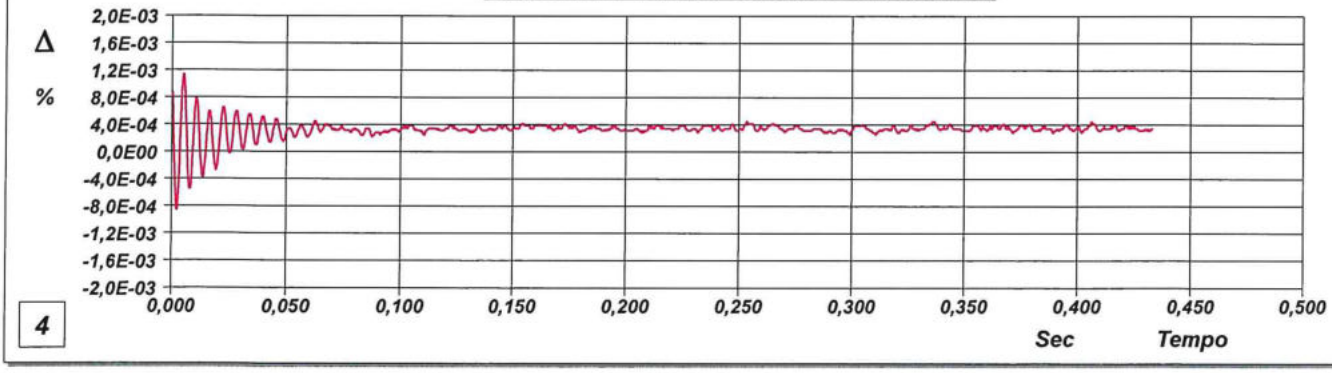


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 7/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

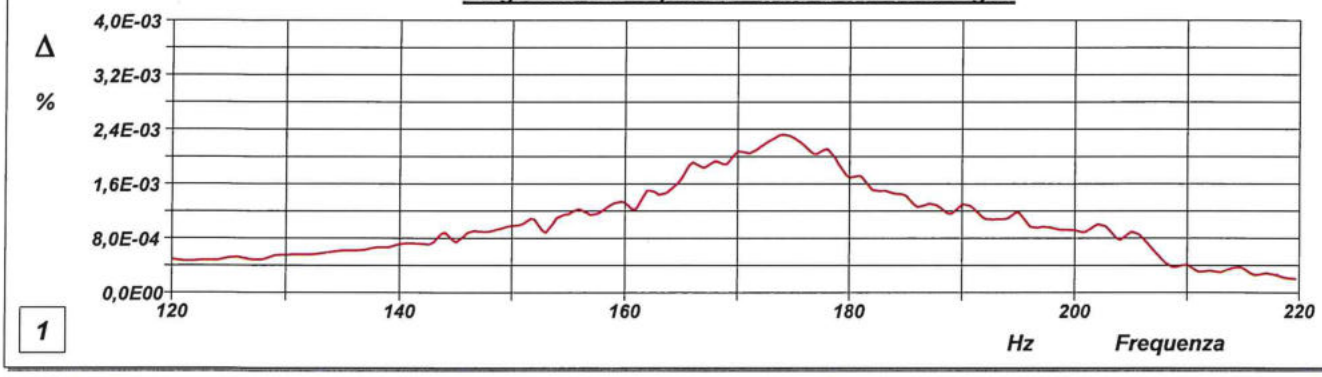


Diagramma Tempo - Momento torcente

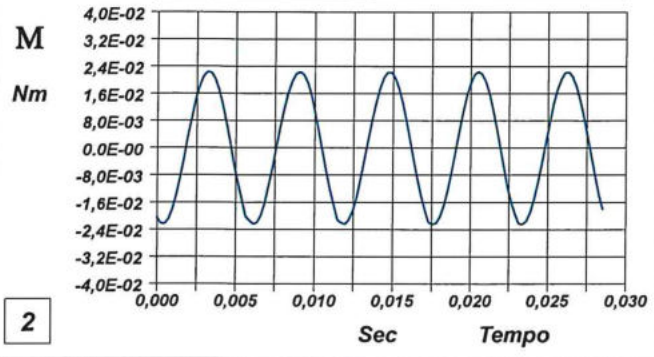


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

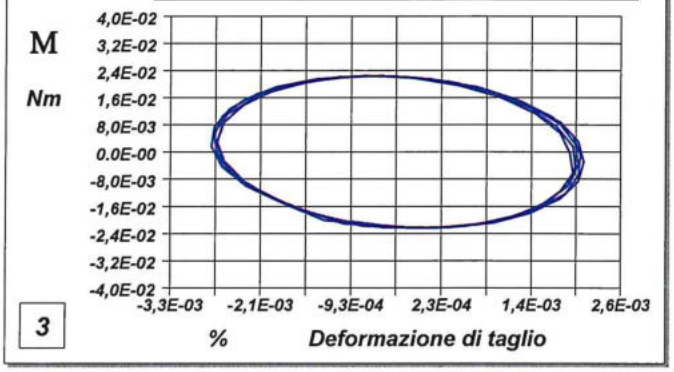
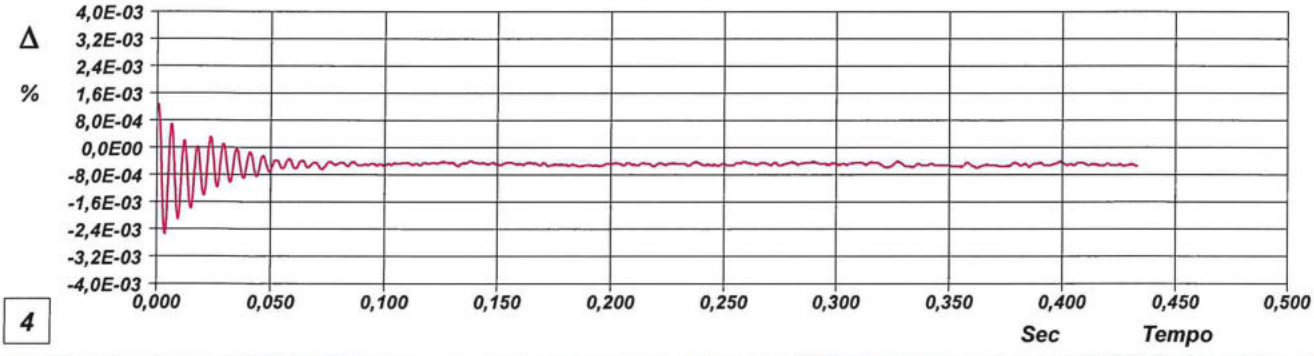


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SICILIANO

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171	Pagina 8/14	DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

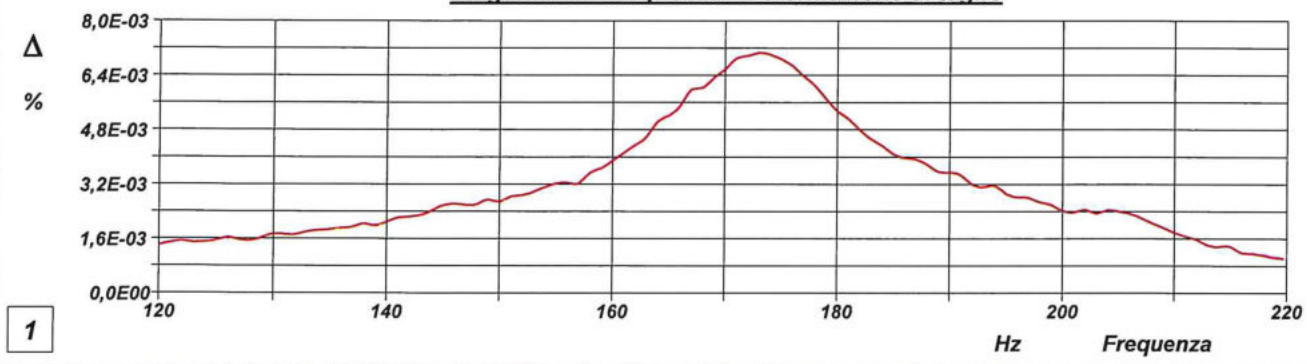


Diagramma Tempo - Momento torcente

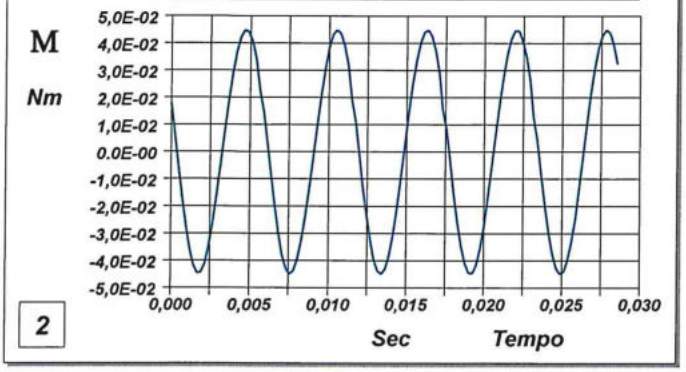


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

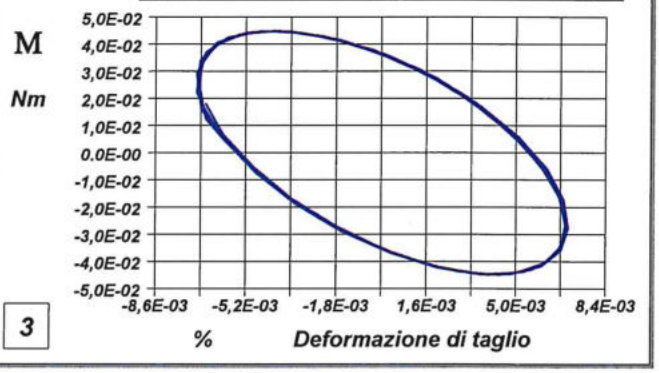
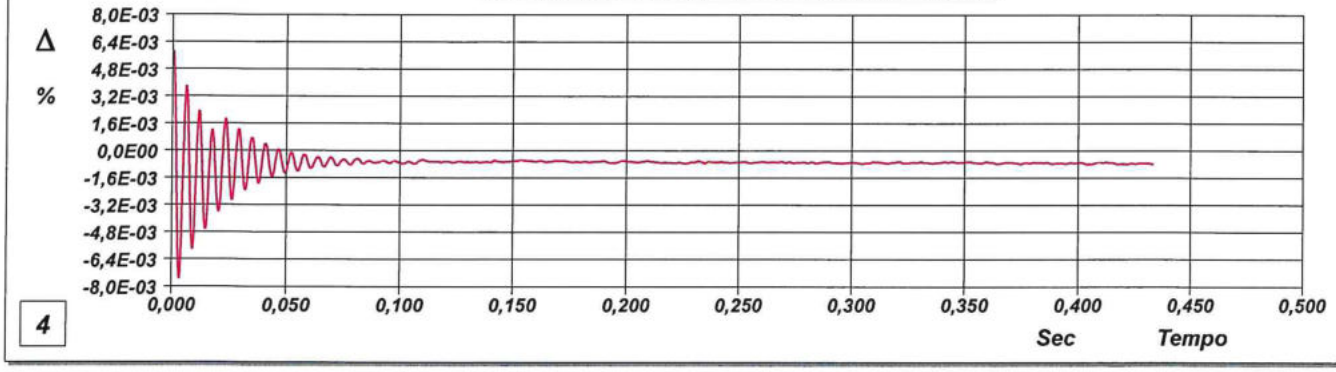


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 9/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

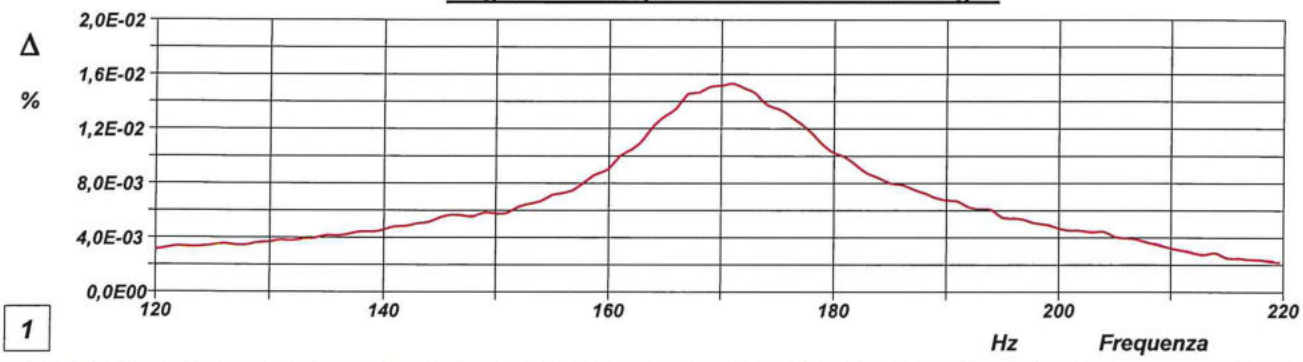


Diagramma Tempo - Momento torcente

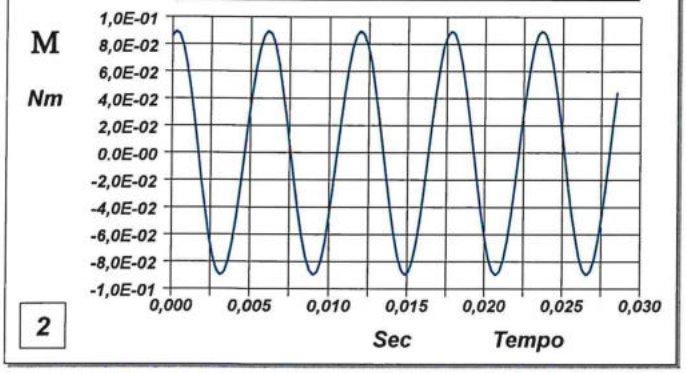


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

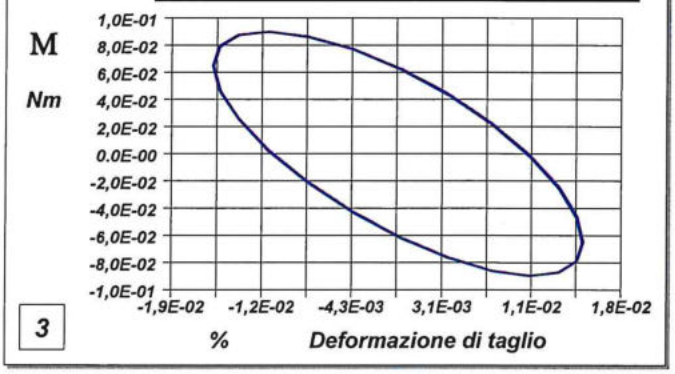
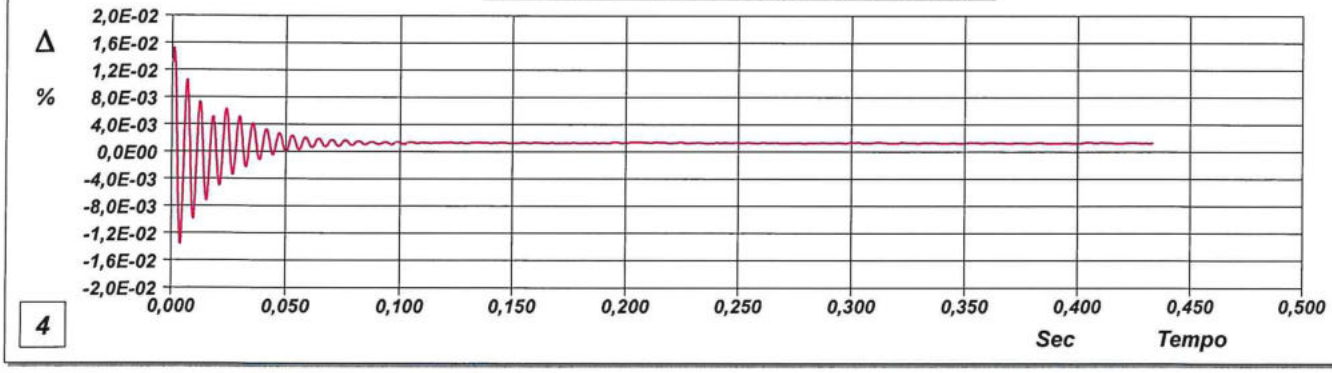


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171	Pagina 10/14	DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

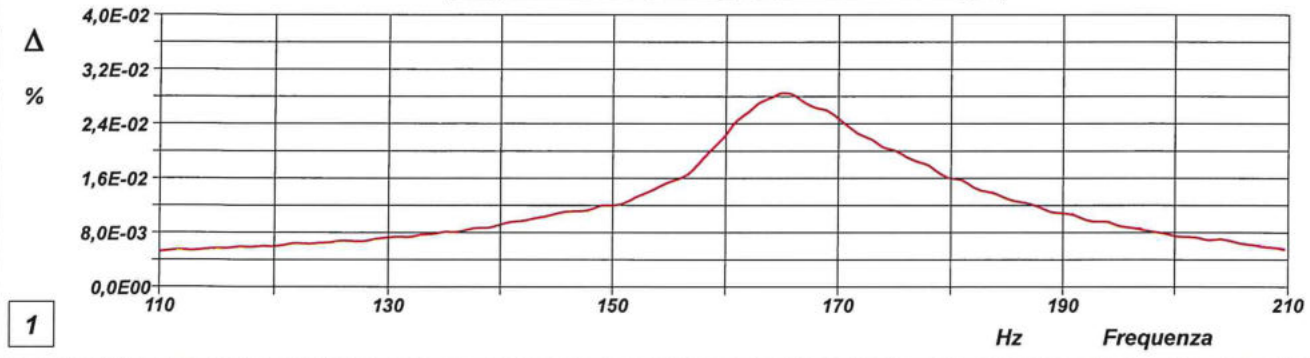


Diagramma Tempo - Momento torcente

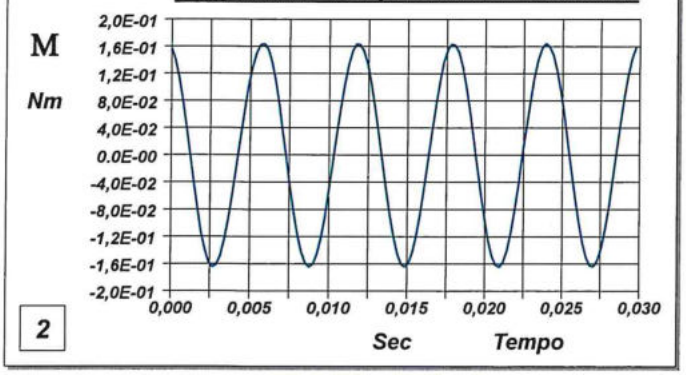


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

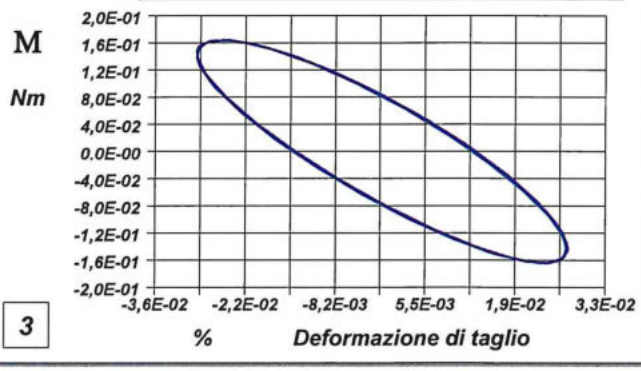
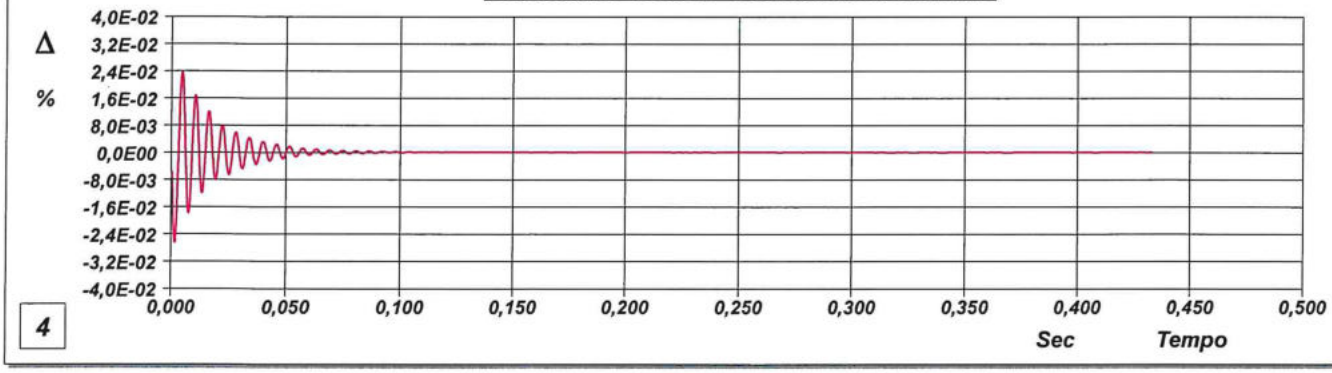


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 11/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

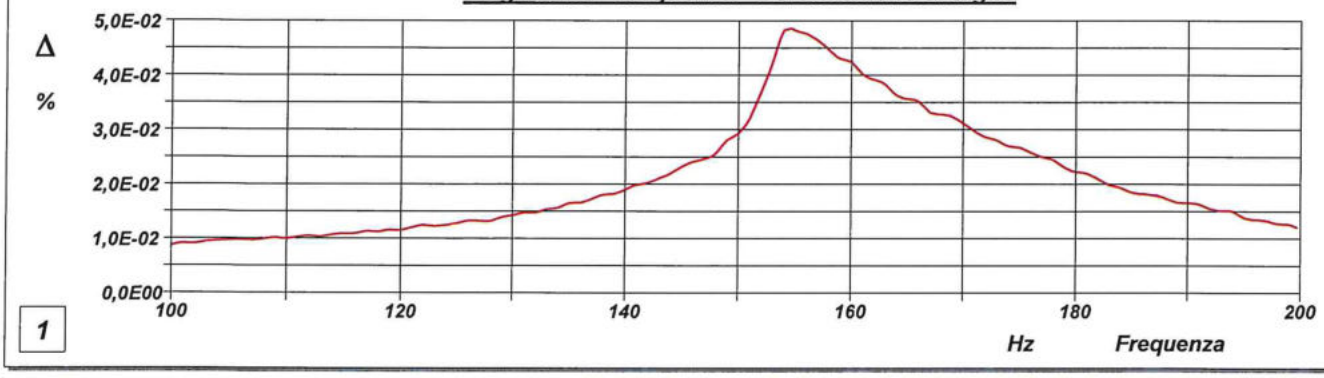


Diagramma Tempo - Momento torcente

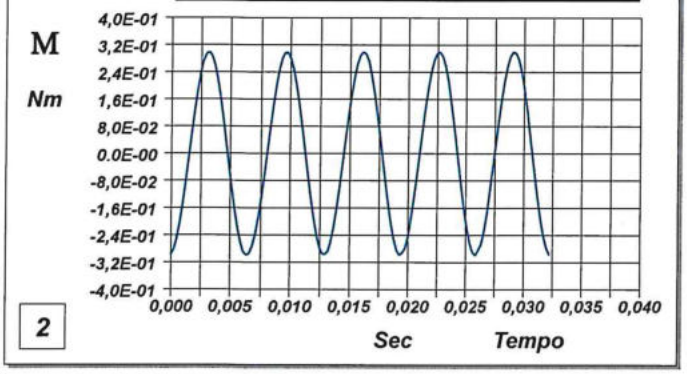


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

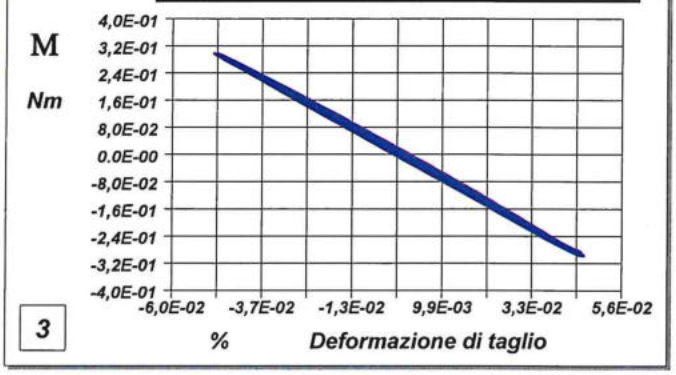
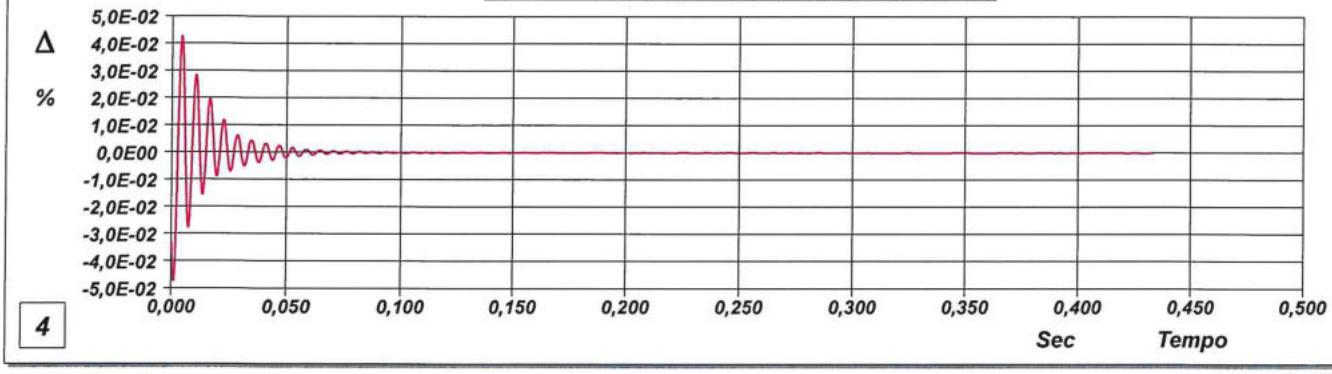


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171	Pagina 12/14	DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

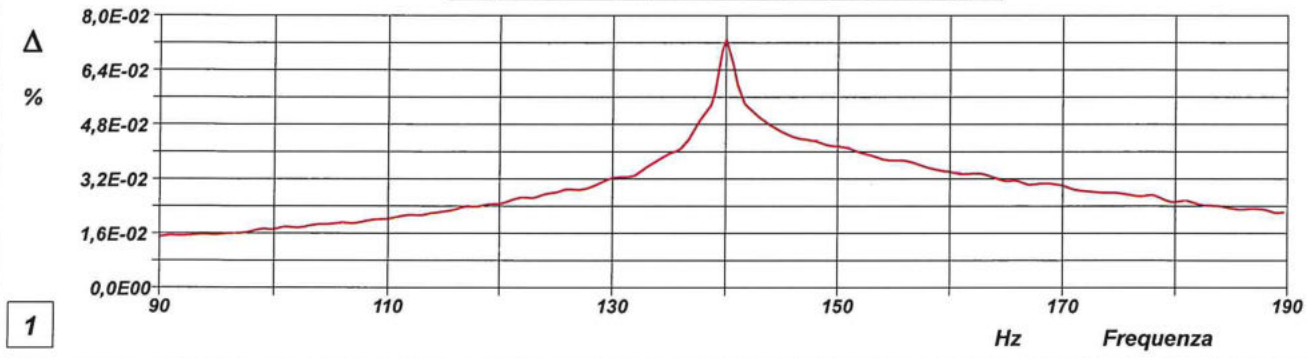


Diagramma Tempo - Momento torcente

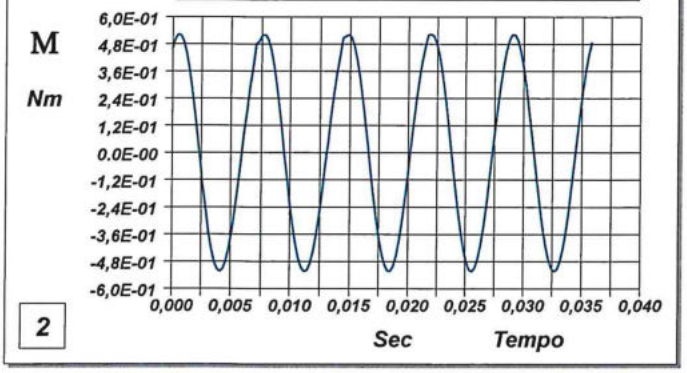


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

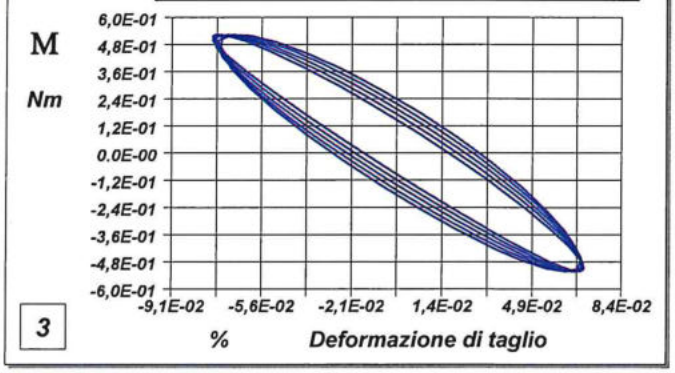
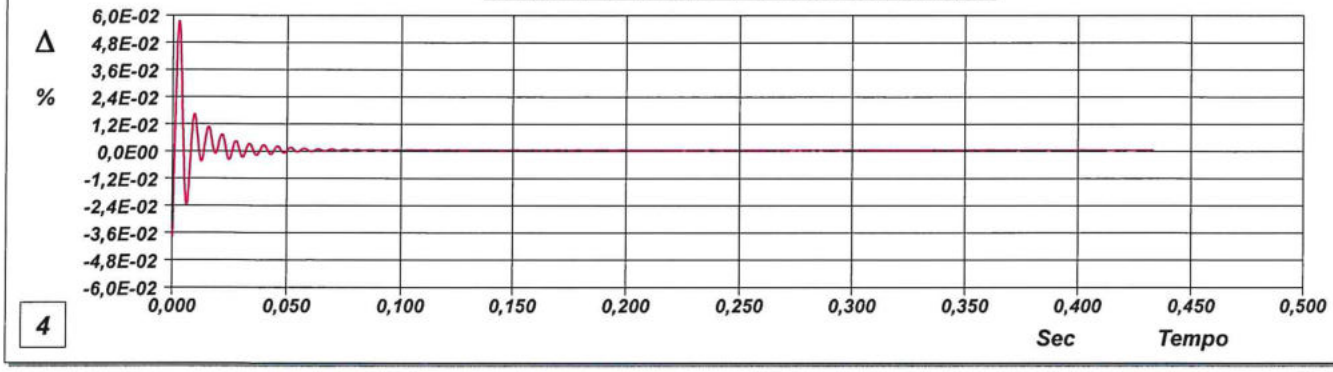


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 13/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

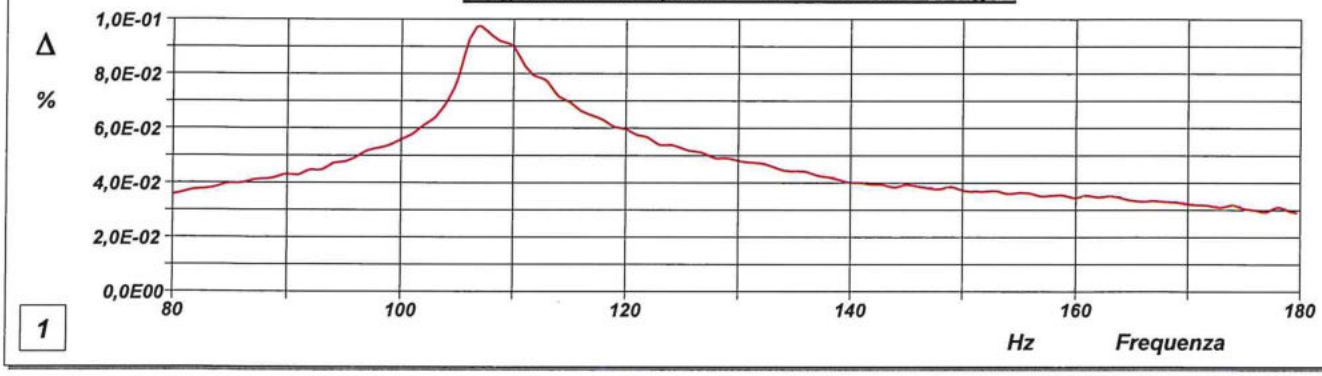


Diagramma Tempo - Momento torcente

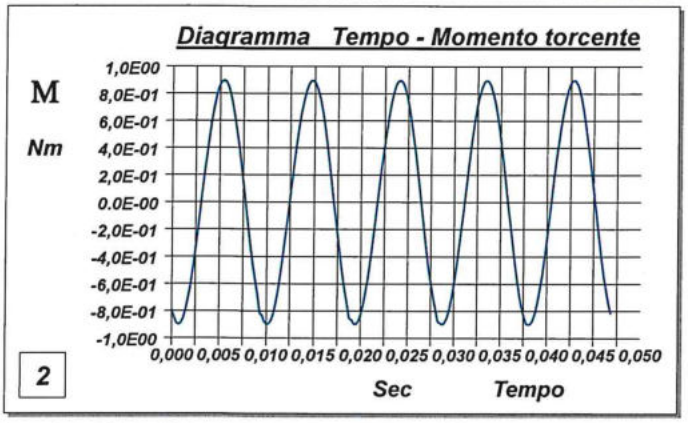


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

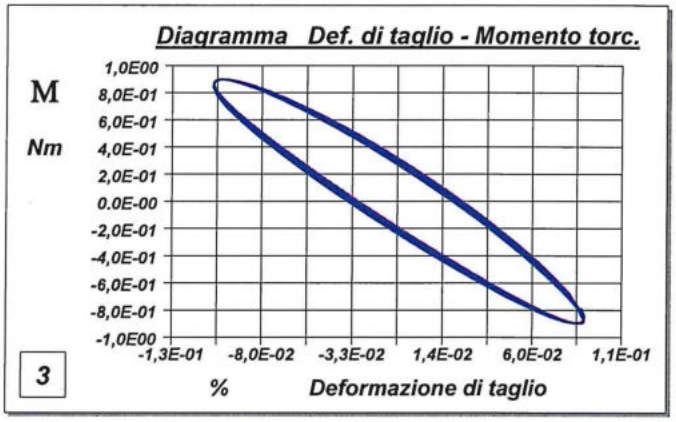
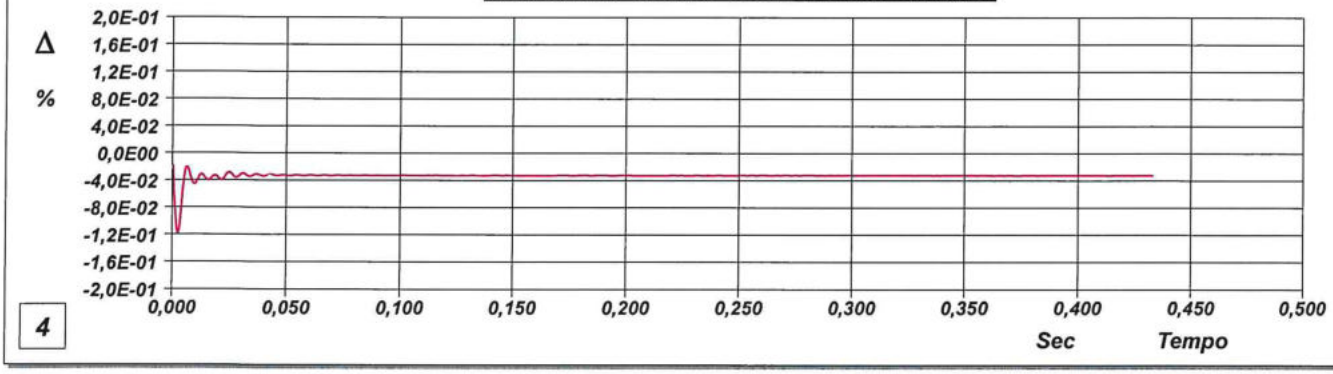


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01171 Pagina 14/14		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 17/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 17/03/21	Fine analisi: 19/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T2 PROFONDITA': m 10.00-10.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 11

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

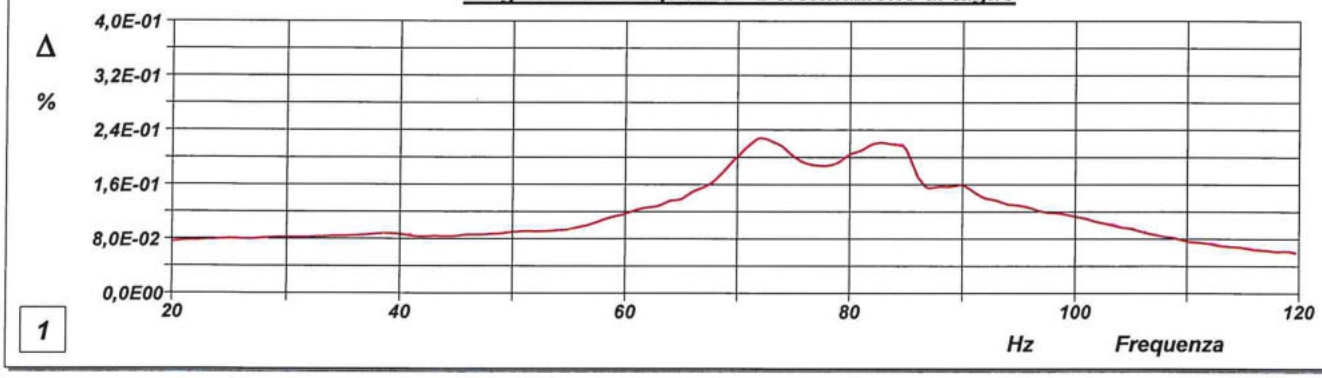


Diagramma Tempo - Momento torcente

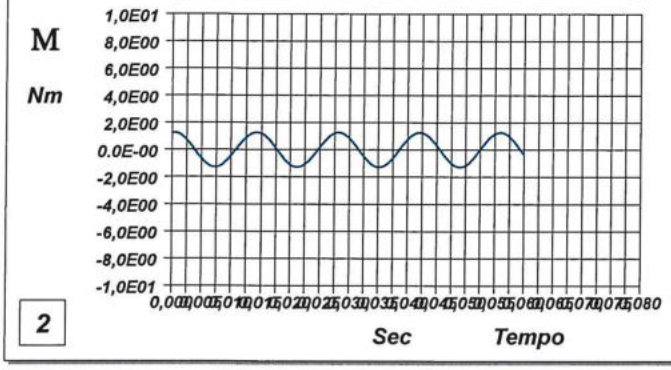


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

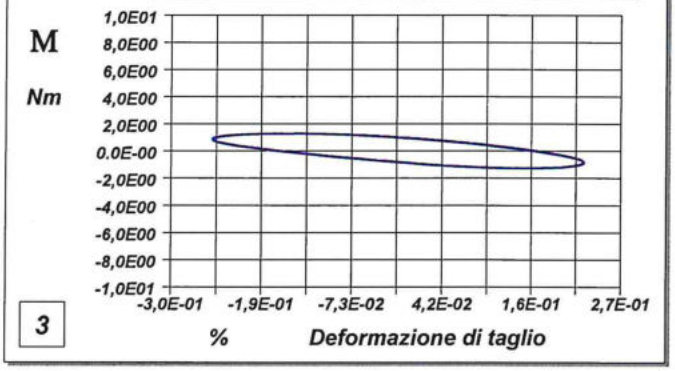
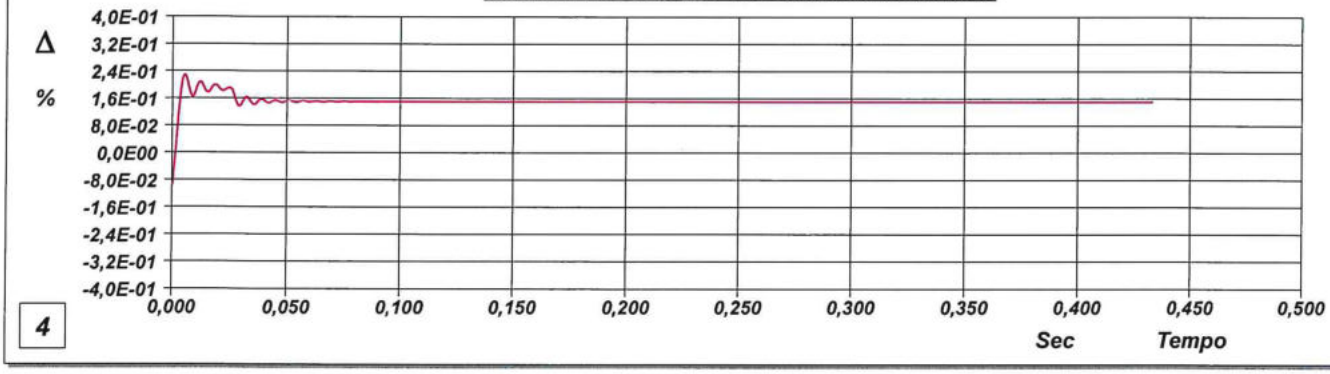


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

196-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172	Pagina 1/13	DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1078,25
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	27,25
Peso di volume (kN/m³):	19,63
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	1000
Contropressione (kPa):	200
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	139,660
Deformazione assiale (mm):	0,340
Deformazione assiale (%):	0,243
Deformazione volumetrica (cm³):	16,000
Deformazione volumetrica (%):	2,970

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	166,00	0,00300	5,91E-04	56	1,00	1,250	1,01E-01
2	166,00	0,01800	2,62E-03	56	1,00	1,860	1,36E-01
3	162,00	0,04800	5,42E-03	53	0,95	2,050	1,89E-01
4	156,00	0,09600	1,32E-02	49	0,88	2,500	2,39E-01
5	147,00	0,18000	2,31E-02	44	0,79	3,310	3,25E-01
6	136,00	0,30000	3,72E-02	37	0,66	4,950	4,87E-01
7	127,00	0,43500	5,48E-02	33	0,59	7,500	5,35E-01
8	117,00	0,63000	7,85E-02	28	0,50	8,510	6,11E-01
9	107,00	0,81000	1,07E-01	23	0,41	10,210	6,85E-01
10	90,00	1,26000	1,91E-01	16	0,29	12,250	7,65E-01

* Test corrispondente al valore di Go

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

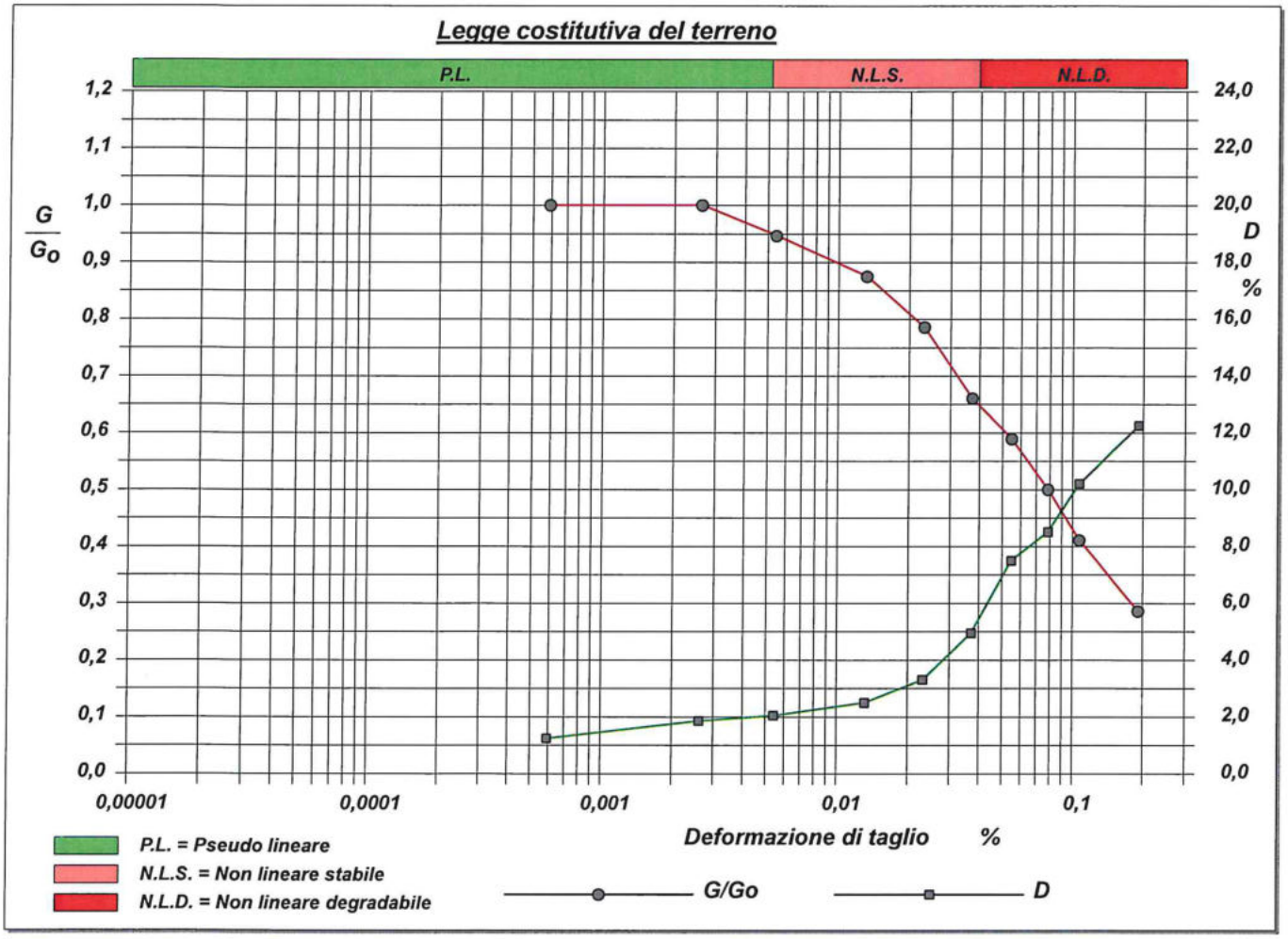
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 2/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

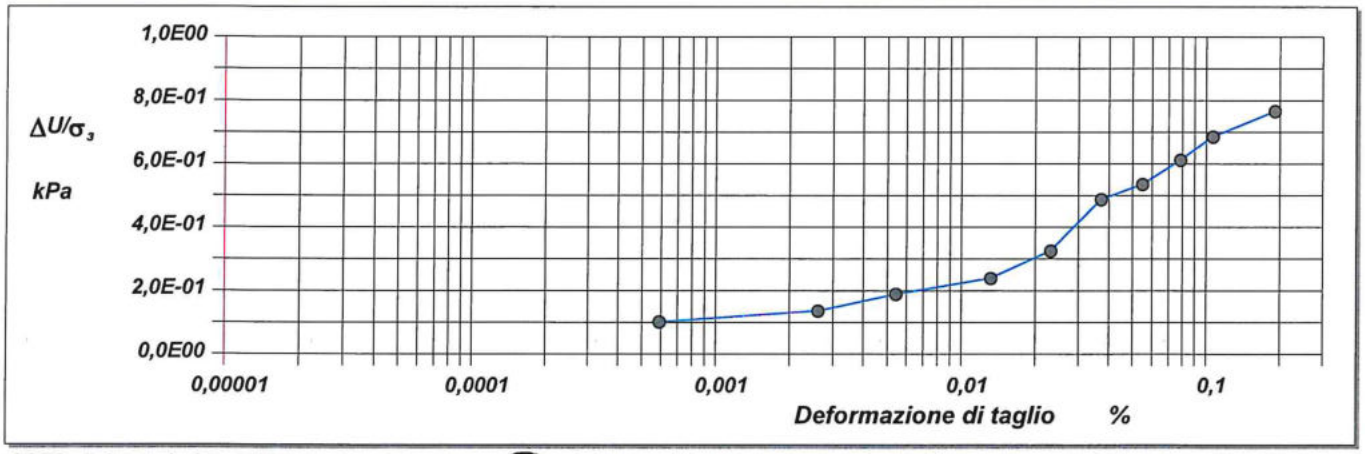
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE





197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 3/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

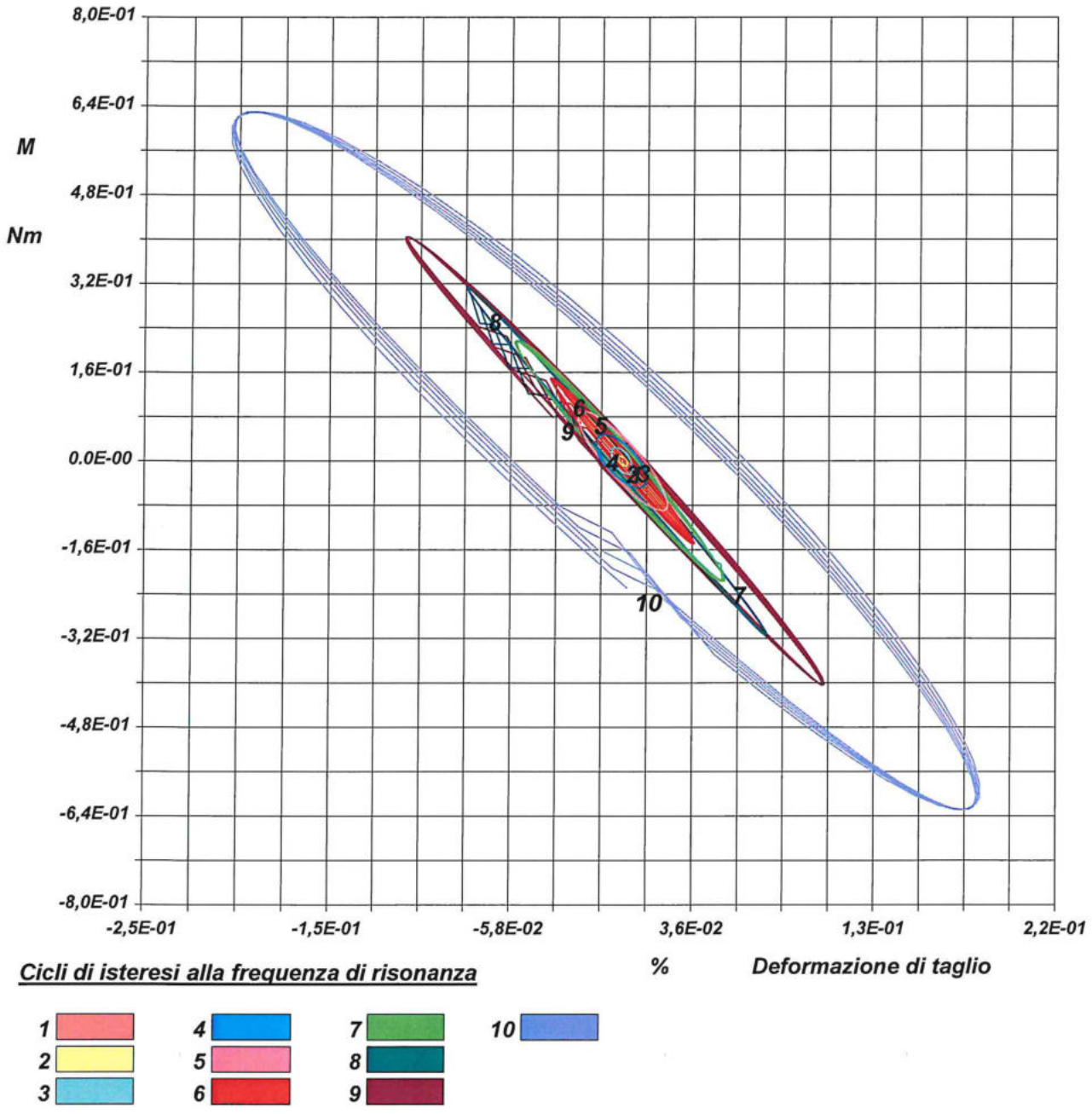
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

197-21

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sacco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 4/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

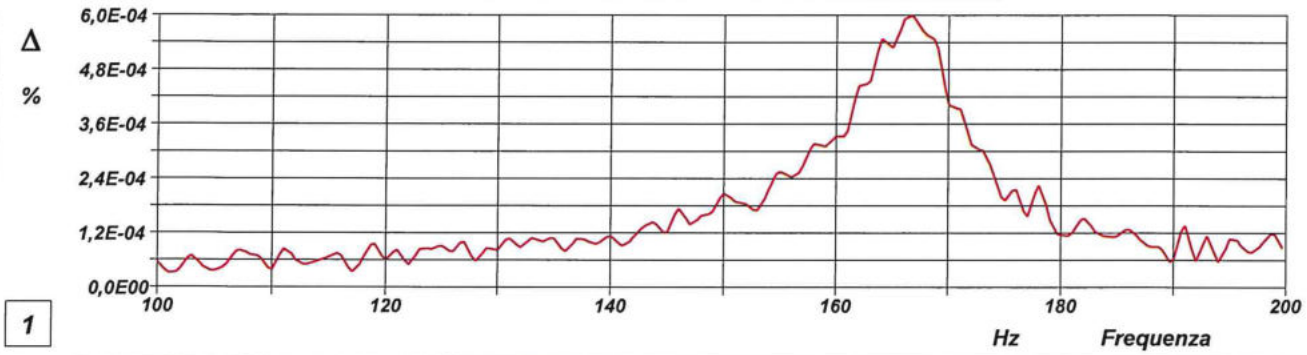


Diagramma Tempo - Momento torcente

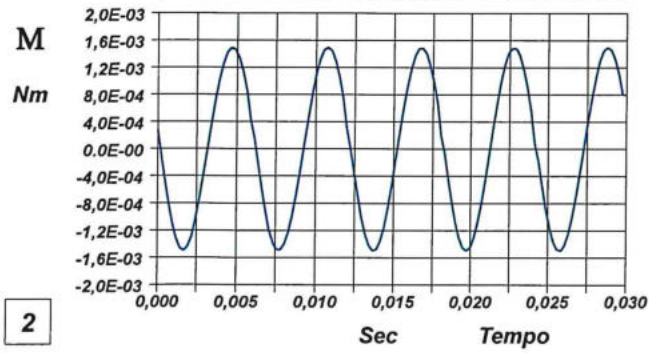


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

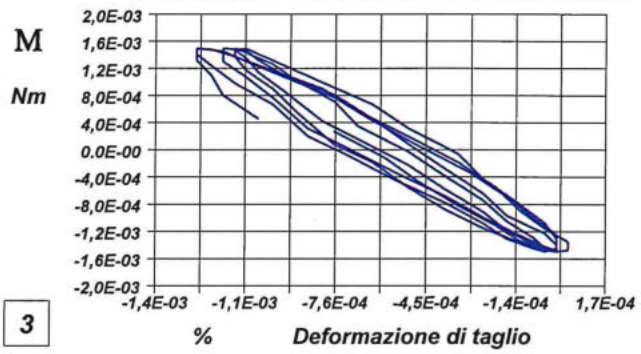
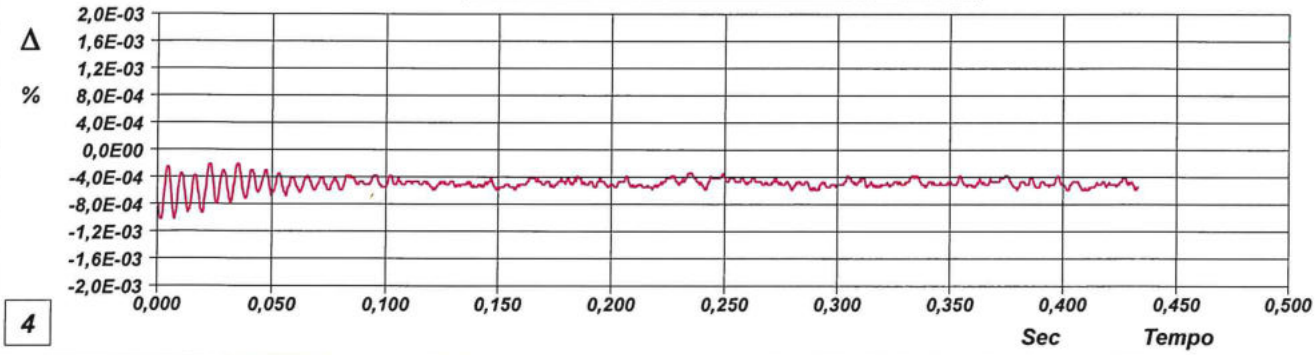


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Tracy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 5/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

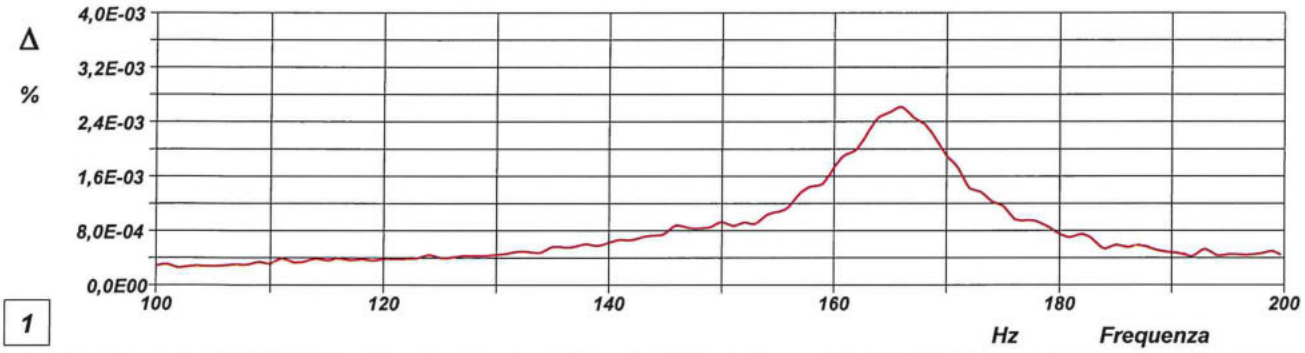


Diagramma Tempo - Momento torcente

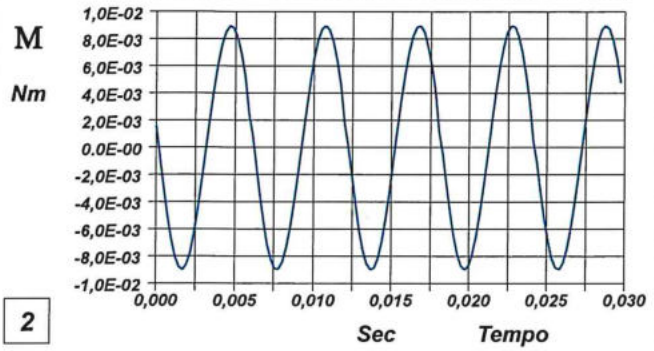


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

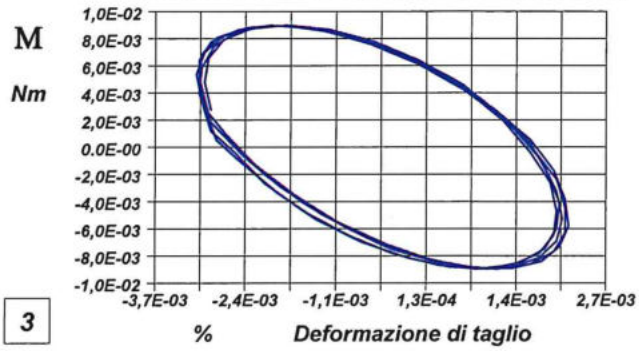
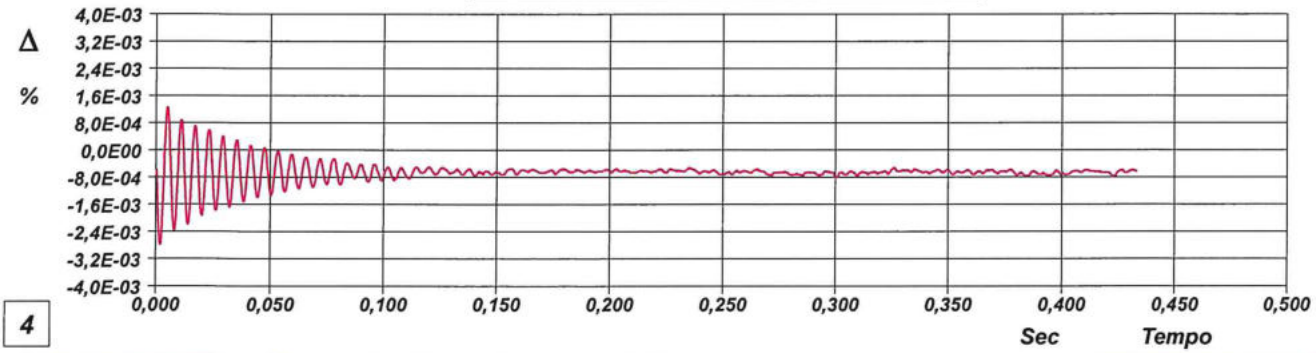


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Grieco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 6/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

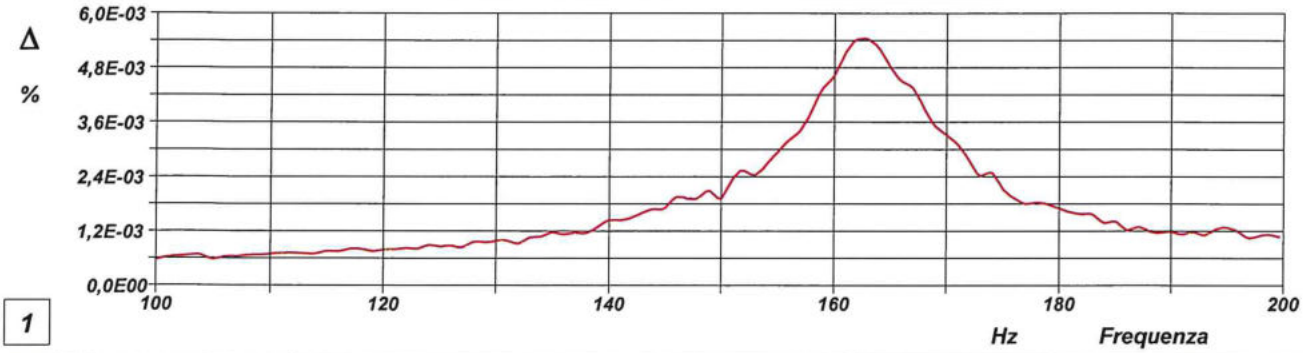


Diagramma Tempo - Momento torcente

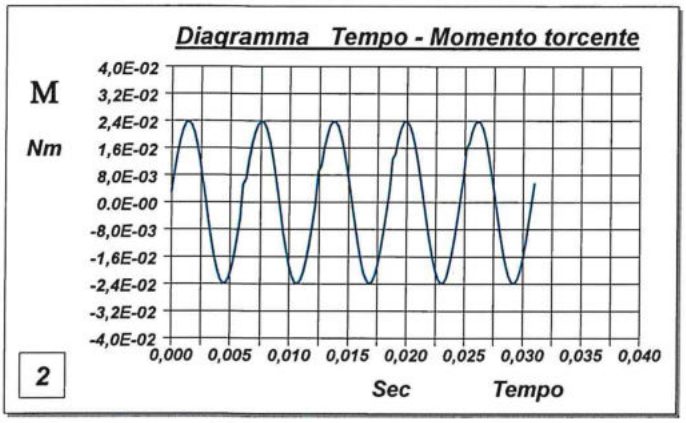


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

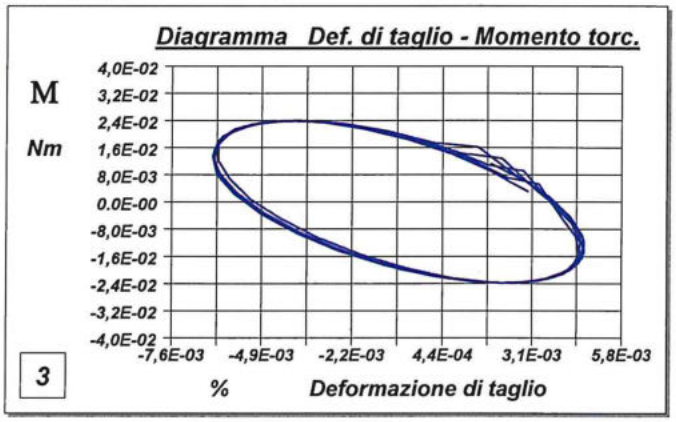
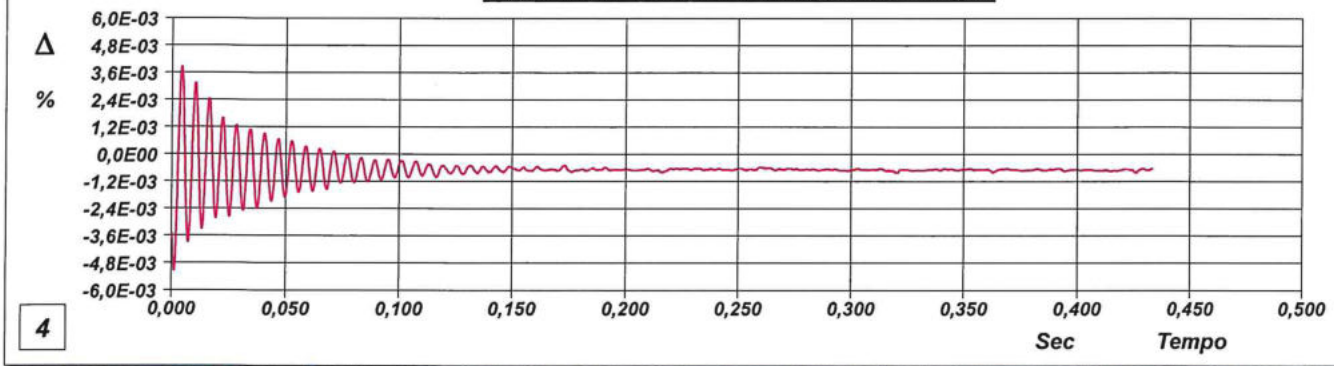


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARCO SASSI

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172	Pagina 7/13	DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

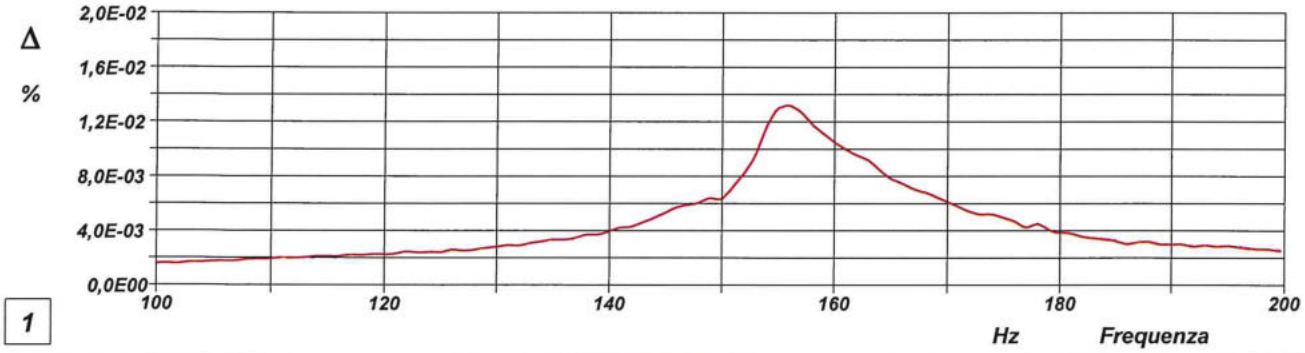


Diagramma Tempo - Momento torcente

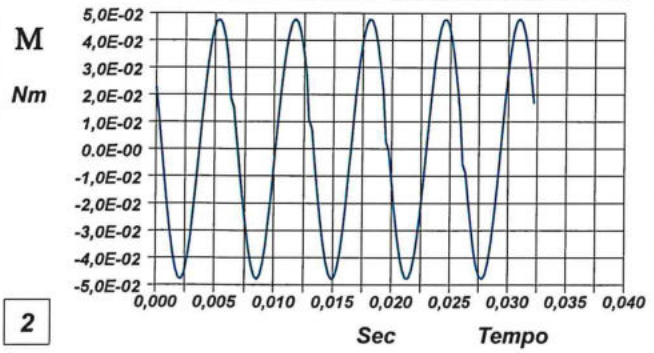


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

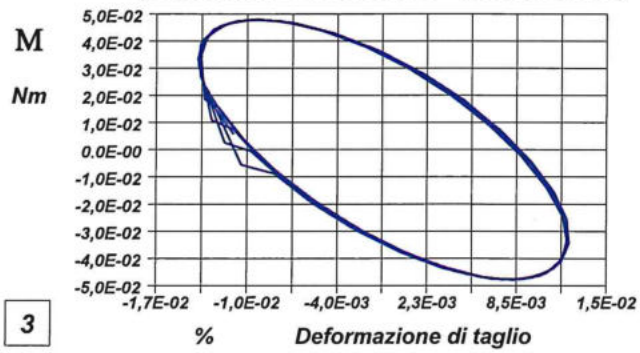
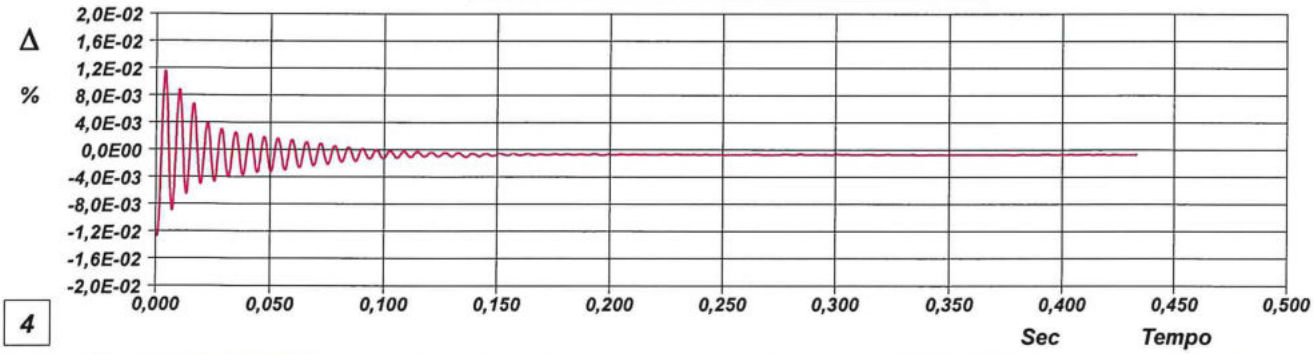


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 8/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

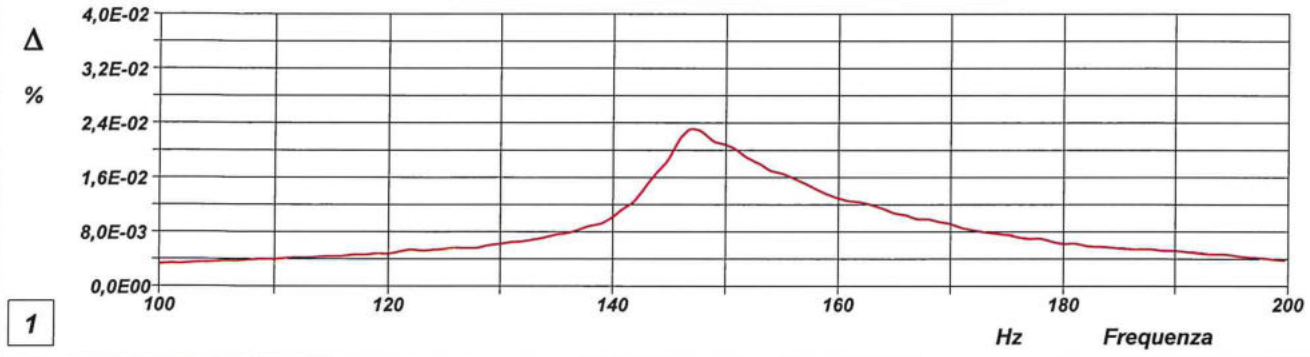


Diagramma Tempo - Momento torcente

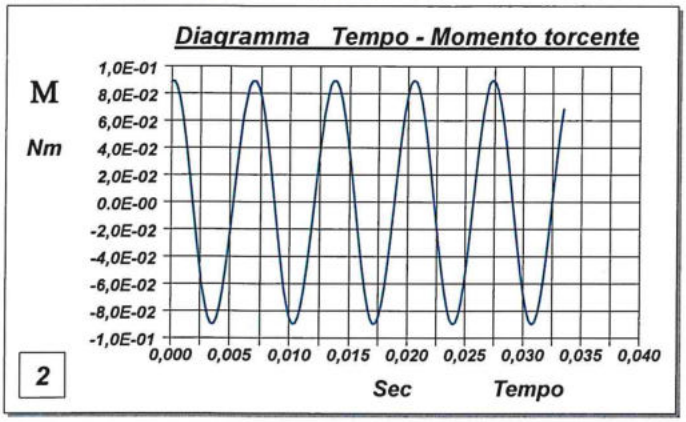


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

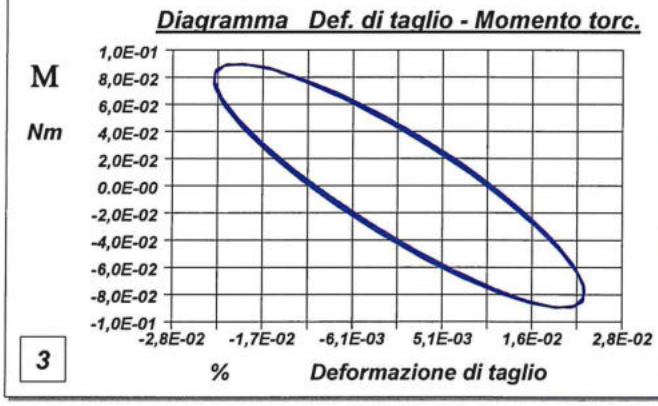
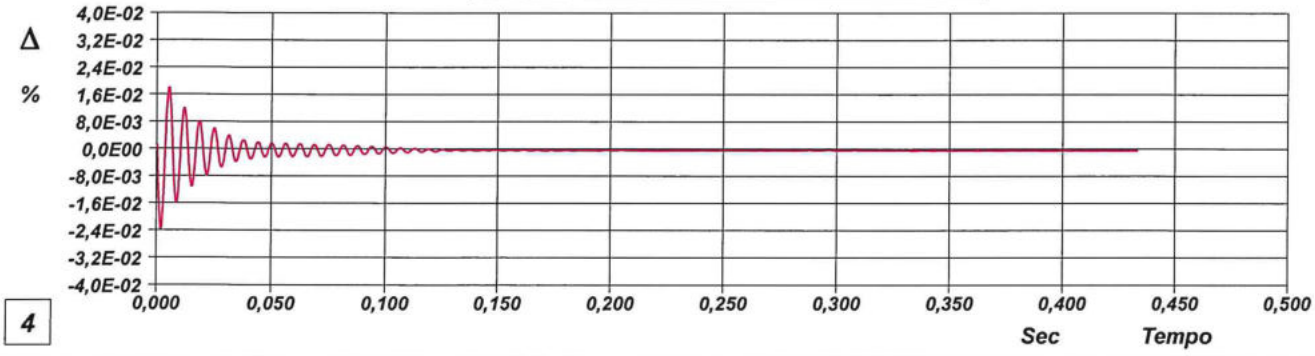


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARCO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 9/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

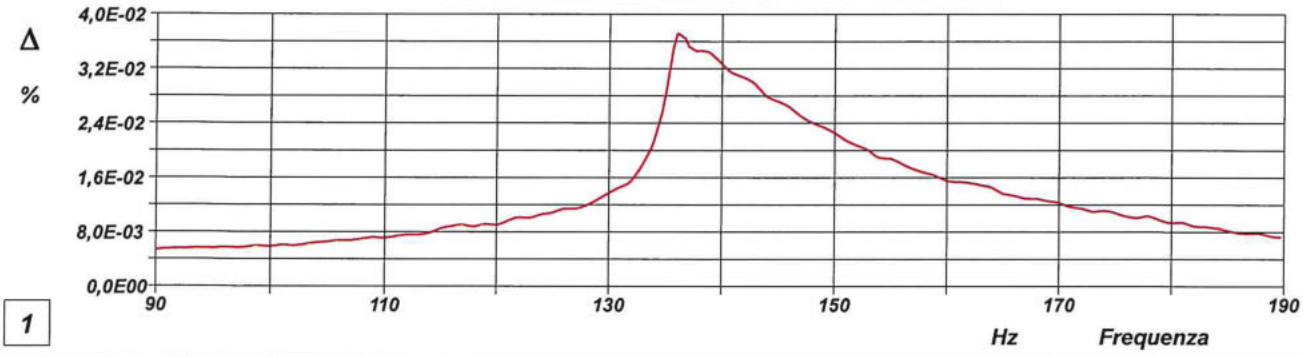


Diagramma Tempo - Momento torcente

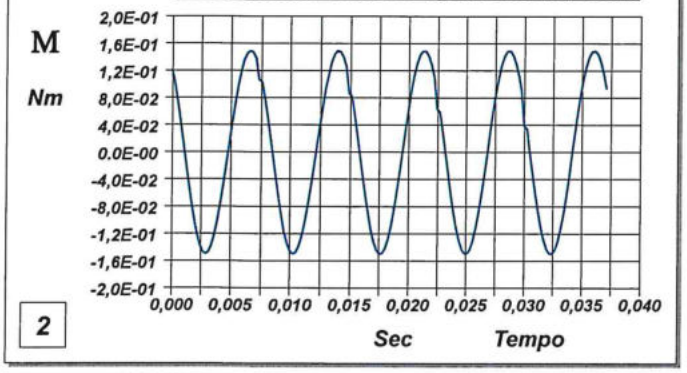


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

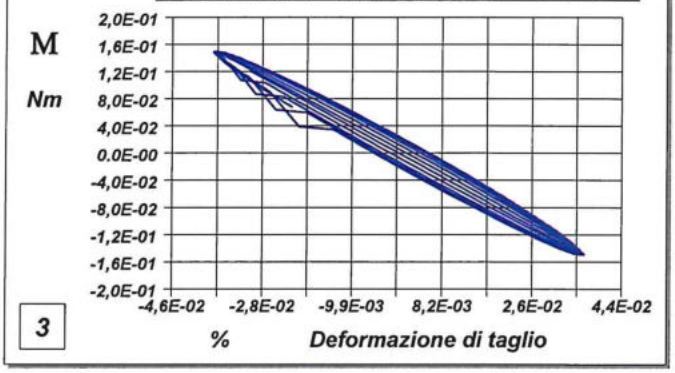
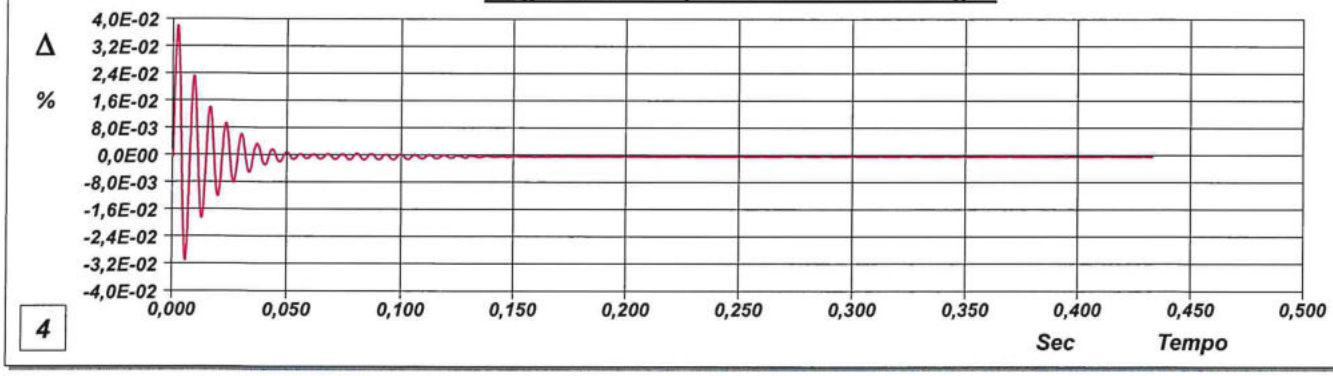


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. Luigi MARTORANO

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 10/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

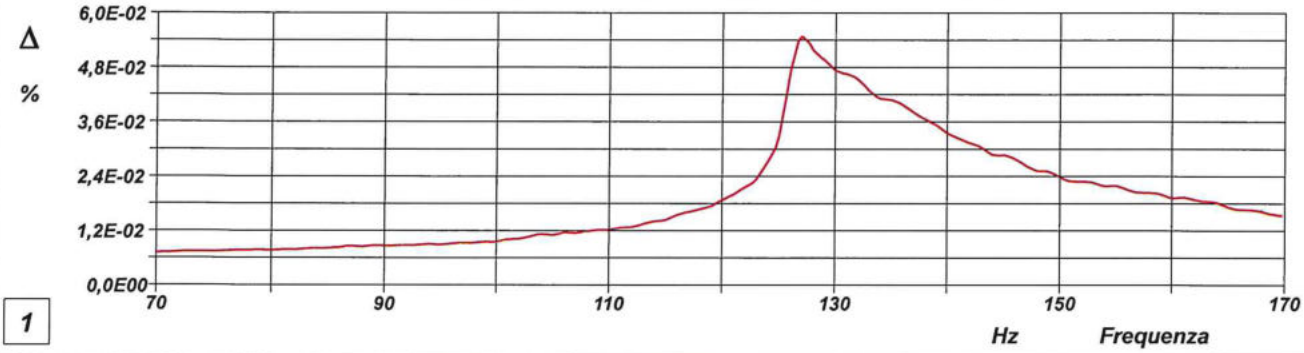


Diagramma Tempo - Momento torcente

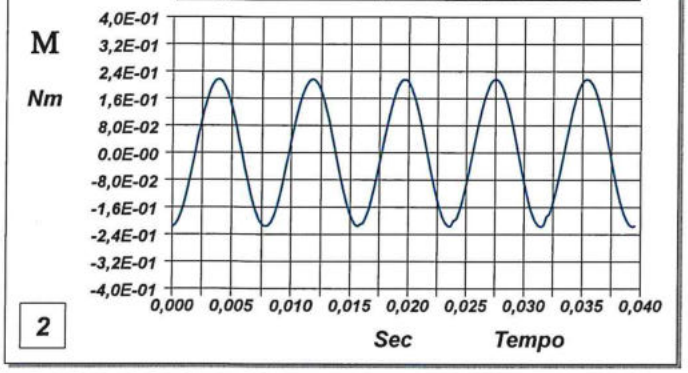


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

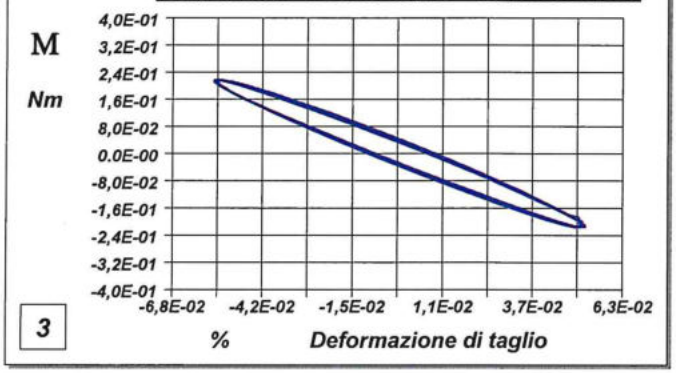
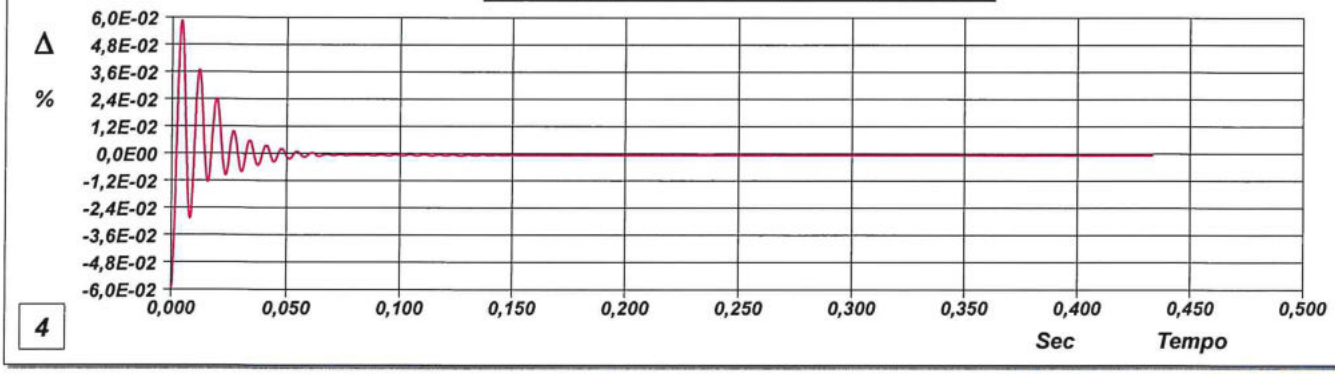


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 11/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

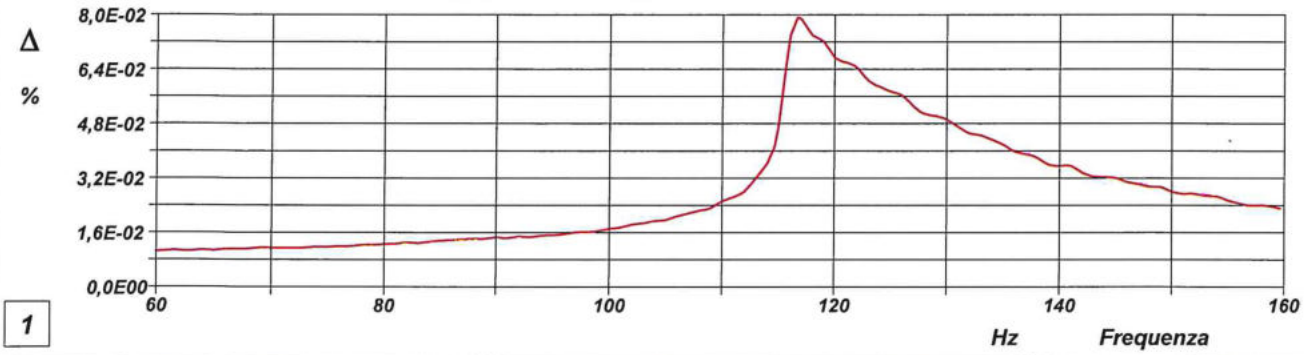


Diagramma Tempo - Momento torcente

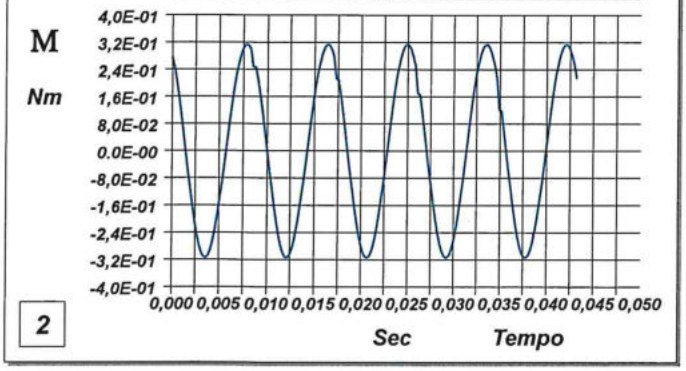


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

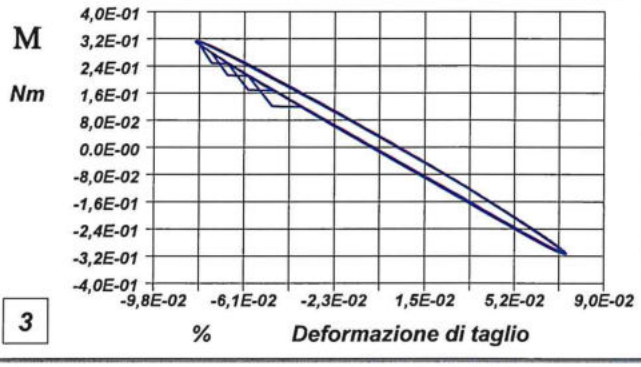
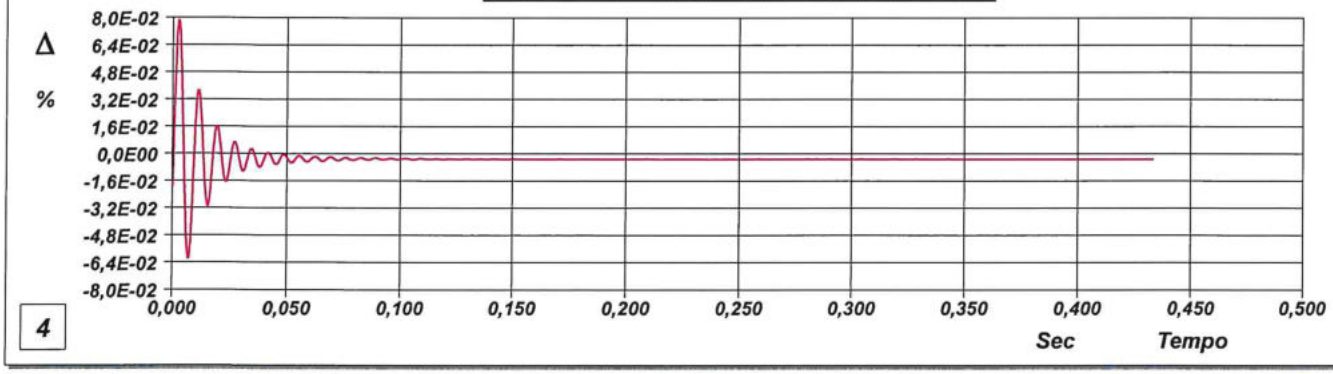


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 12/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

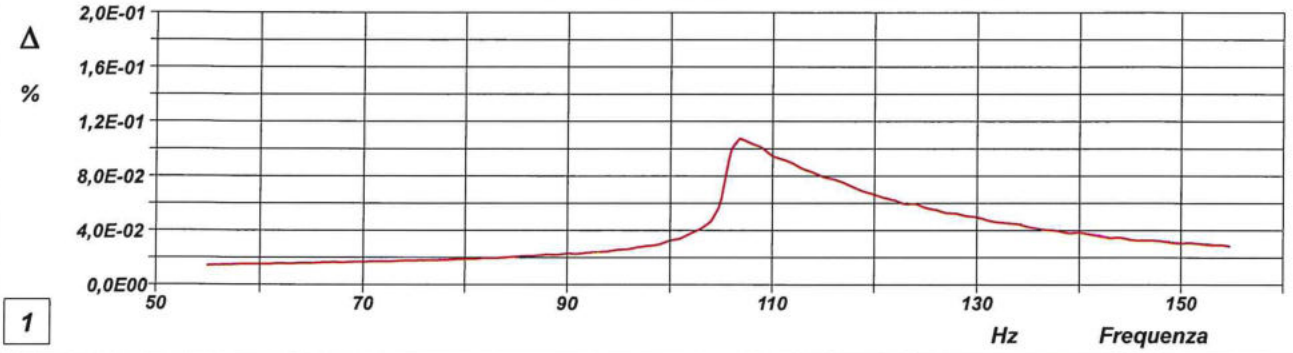


Diagramma Tempo - Momento torcente

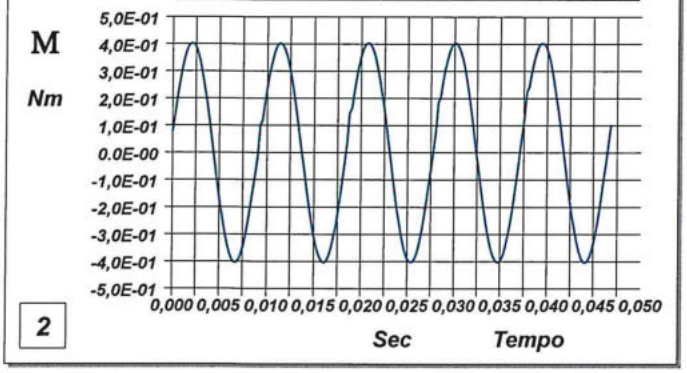


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

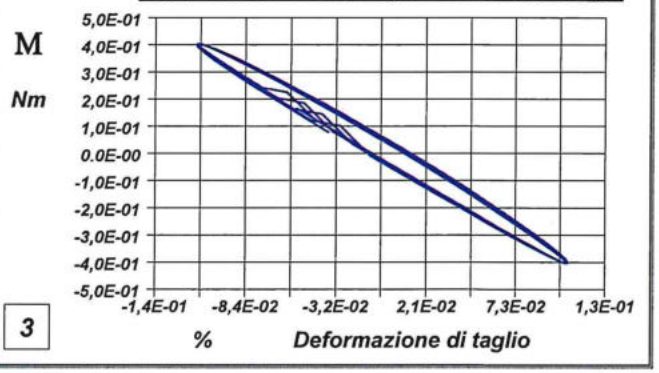
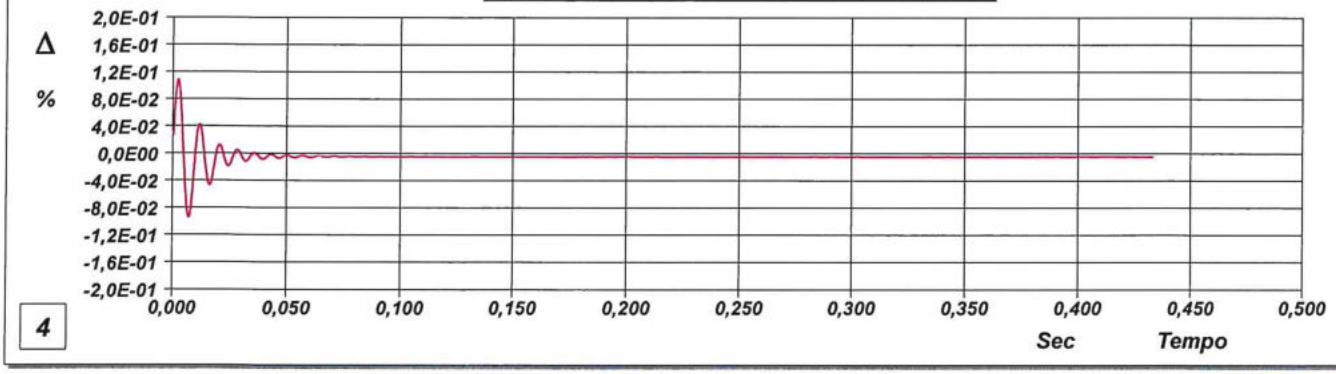


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01172 Pagina 13/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 19/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 19/03/21	Fine analisi: 22/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: S7 CAMPIONE: B561 T3 PROFONDITA': m 40.50-41.00

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

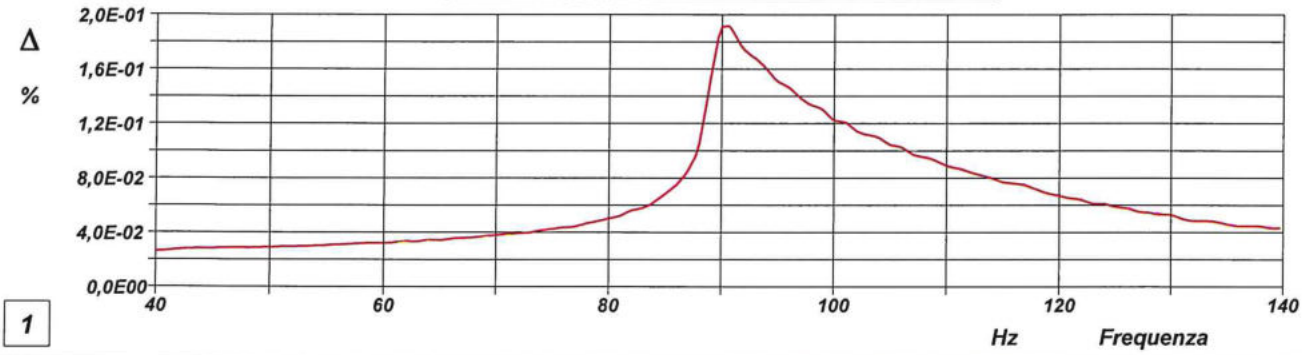


Diagramma Tempo - Momento torcente

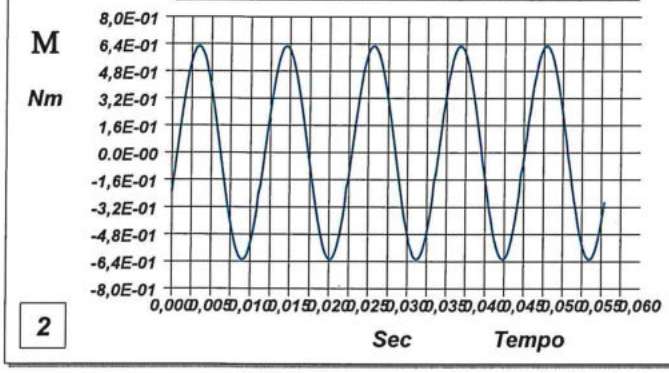


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

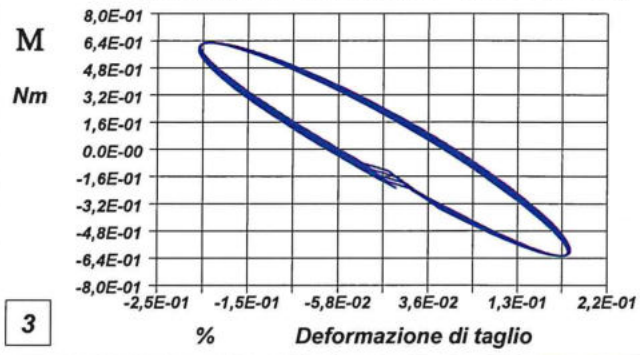
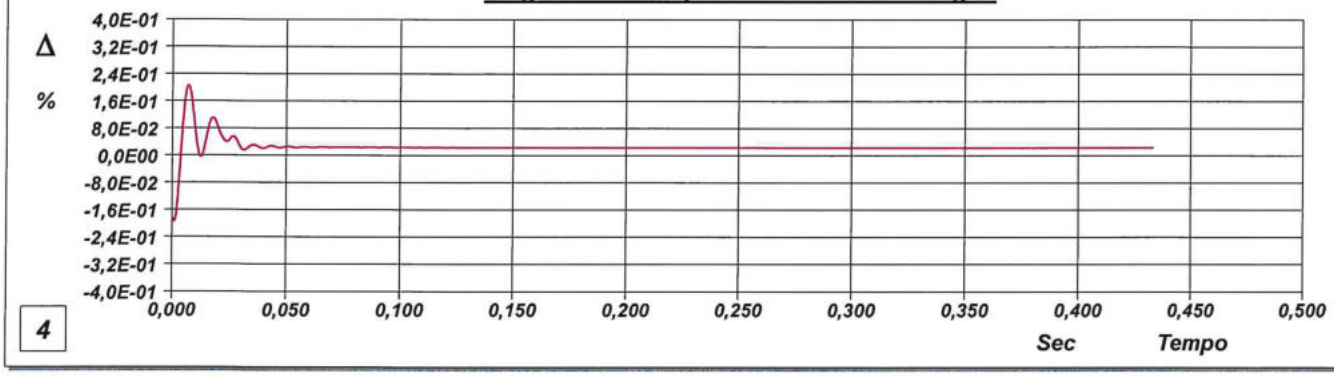


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

197-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Allegato 5

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S10

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			S 10	S 10	S 10
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.I.3
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	8,70-8,95	17,00-17,50	24,20-24,70
Sigla id.int.			*B528 T1*	*B528 T2*	*B528 T3*
DETERMINAZIONI		u.m.			
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	1,78	1,82	1,56
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,53	2,50	2,66
UMIDITA'	w	%	26,90	32,10	56,45
LIMITE LIQUIDO	LL	%	69	68	69
INDICE PLASTICO	IP	%	37	35	35
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	70,70	68,80	36,36
	Limo	%	26,70	30,20	61,84
	Sabbia	%	2,30	1,00	1,80
	Ghiaia	%	0,30	0,00	0,00
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 7-5	A 7-5	A 8
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa	4646		
	E (25÷50)	KPa	4603/15786		
	E (50÷100)	KPa	5442//17112		
	E (100÷200)	KPa	7490/15043		
	E (200÷400)	KPa	12915		
	E (400÷800)	KPa	15666		
	E (800÷1600)	KPa	22841		
	E (1600÷3200)	KPa	39204		
TRIASSIALE UU	Cu	KPa		160	64,78
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°		23	
	c'	KPa		9	
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°	23		25
	c'	KPa	19		24

* Cv e k alle pg seguenti

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S10	CAMPIONE: B528-T1	PROFONDITA': m	8.70-9.25

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26,9	%
Peso di volume	18,8	kN/m³
Peso di volume secco	14,8	kN/m³
Peso di volume saturo	18,8	kN/m³
Peso specifico	2,54	
Indice dei vuoti	0,684	
Porosità	40,6	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità	69,0	%
Limite di plasticità	39,2	%
Indice di plasticità	29,8	%
Indice di consistenza	1,41	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14	A7-5 I.G. = 20	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	2,3	%
Limo	26,7	%
Argilla	70,7	%
D 10		mm
D 50	0,001529	mm
D 60	0,003046	mm
D 90	0,013882	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 42	99,3	%
Passante set. 230	96,9	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c'	19,2	kPa	ϕ'	23,0	°
c' Res		kPa	ϕ' Res		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	4646	- - -	- - -
25,0 ÷ 50,0	4603	- - -	- - -
50,0 ÷ 100,0	5442	0,000258	4,64E-09
100,0 ÷ 200,0	7490	0,000243	3,18E-09
25,0 ÷ 50,0	15786	- - -	- - -
50,0 ÷ 100,0	17112	- - -	- - -
100,0 ÷ 200,0	15043	- - -	- - -
200,0 ÷ 400,0	12915	0,000221	1,68E-09
400,0 ÷ 800,0	15666	0,000113	7,06E-10
800,0 ÷ 1600,0	22841	- - -	- - -
1600,0 ÷ 3200,0	39204	- - -	- - -

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR0077/21
DATA DI EMISSIONE:	08-mar-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	44
ALLEGATI:	-
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. camponatore Shelby; C.R. carotiere semplice
- DATA RICEVIMENTO:	29 gennaio 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B 528 T1 C.I.1 prelevato da S10 a m da p.c. 8,70÷8,95 T2 C.I.2 prelevato da S10 a m da p.c. 17,00÷17,50 T3 C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70
PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; compressione triassiale CIU, UU; compressione edometrica (IL).

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B 528 del 29 gennaio 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S10 a m da p.c. 8,70÷8,95

Data prelievo: 11/01/21
Data prova: 08/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla

2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 10 YR 5/3 - 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: assente

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

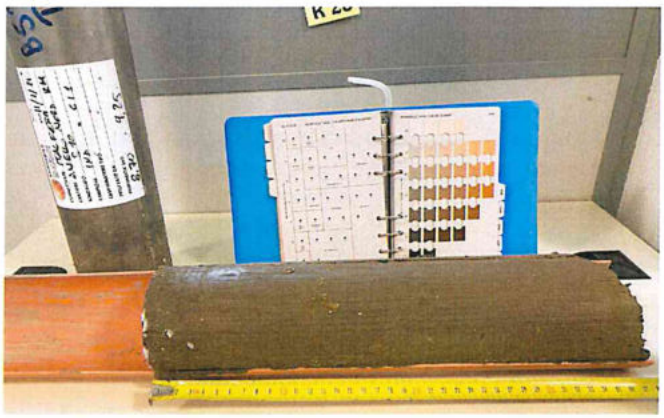
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	270	300
Vane test [kg/cm^2]:	-	

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; compressione edometrica (IL).

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 3/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	15/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	96,9	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	69,0	%
Limite di plasticità	39,2	%
Indice di plasticità	29,8	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 20

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 4/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	09/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S10	CAMPIONE: B528-T1	PROFONDITA': m 8.70-9.25

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 26,9 %

Struttura del materiale:

- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 5/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	08/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

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

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 6/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	10/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	10/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S10	CAMPIONE: B528-T1	PROFONDITA': m 8.70-9.25

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,54

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,53

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26,4 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA & MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 7/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 10/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 11/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

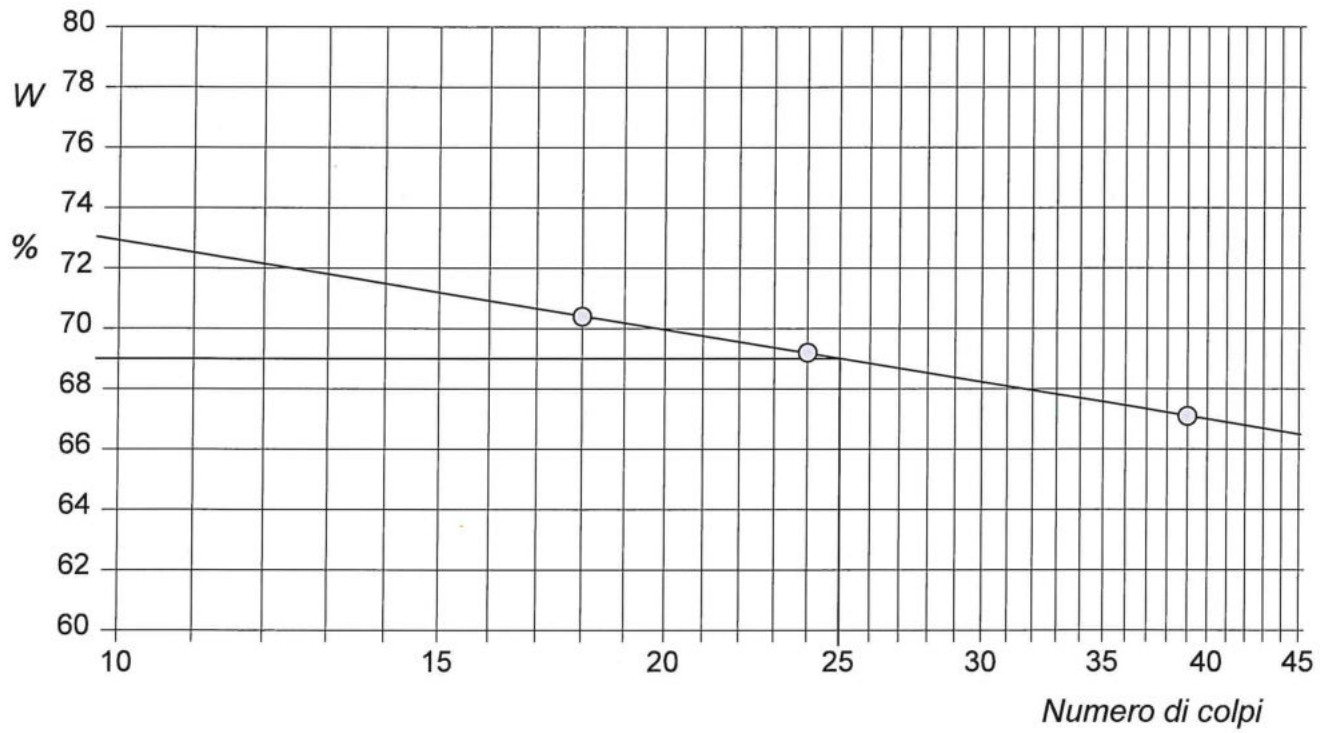
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	69,0 %
Limite di plasticità	39,2 %
Indice di plasticità	29,8 %

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	18	24	39		
Umidità (%)	70,4	69,2	67,1		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	39,0	39,4
Umidità media	39,2	

Determinazione del Limite di liquidità



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 8/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	15/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	18/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

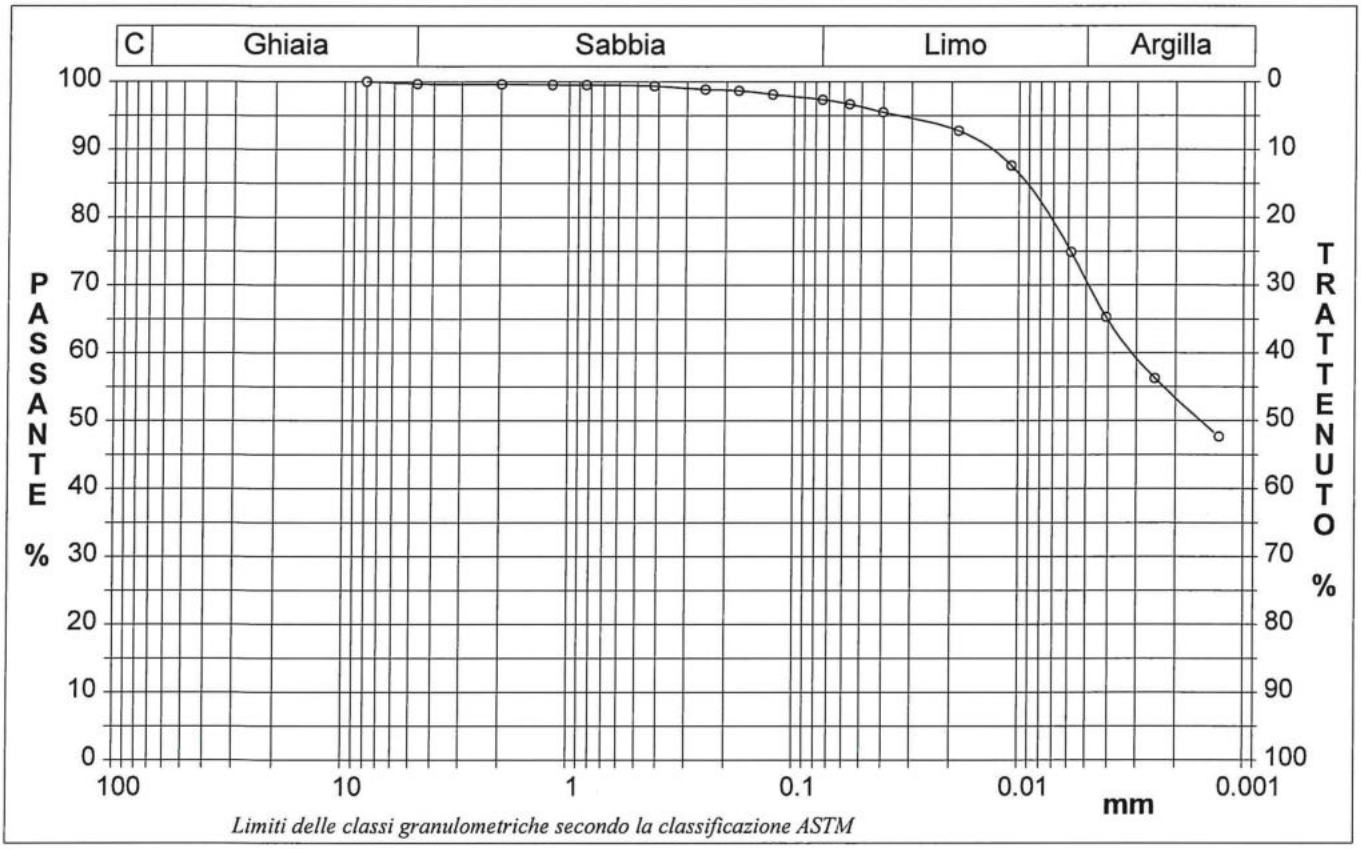
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	2,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3 %	D_{30}	--- mm
Limo	26,7 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	96,9 %	D_{50}	0,00153 mm
Argilla	70,7 %			D_{60}	0,00305 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,01388 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	99,35	0,0568	96,68	0,0041	65,32		
4,7500	99,66	0,2500	98,87	0,0404	95,50	0,0025	56,30		
2,0000	99,62	0,1770	98,66	0,0186	92,76	0,0013	47,68		
1,1900	99,54	0,1250	98,12	0,0108	87,66			Setacci	9
0,8410	99,50	0,0750	97,36	0,0058	74,92			Punti sediment.	8

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 9/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

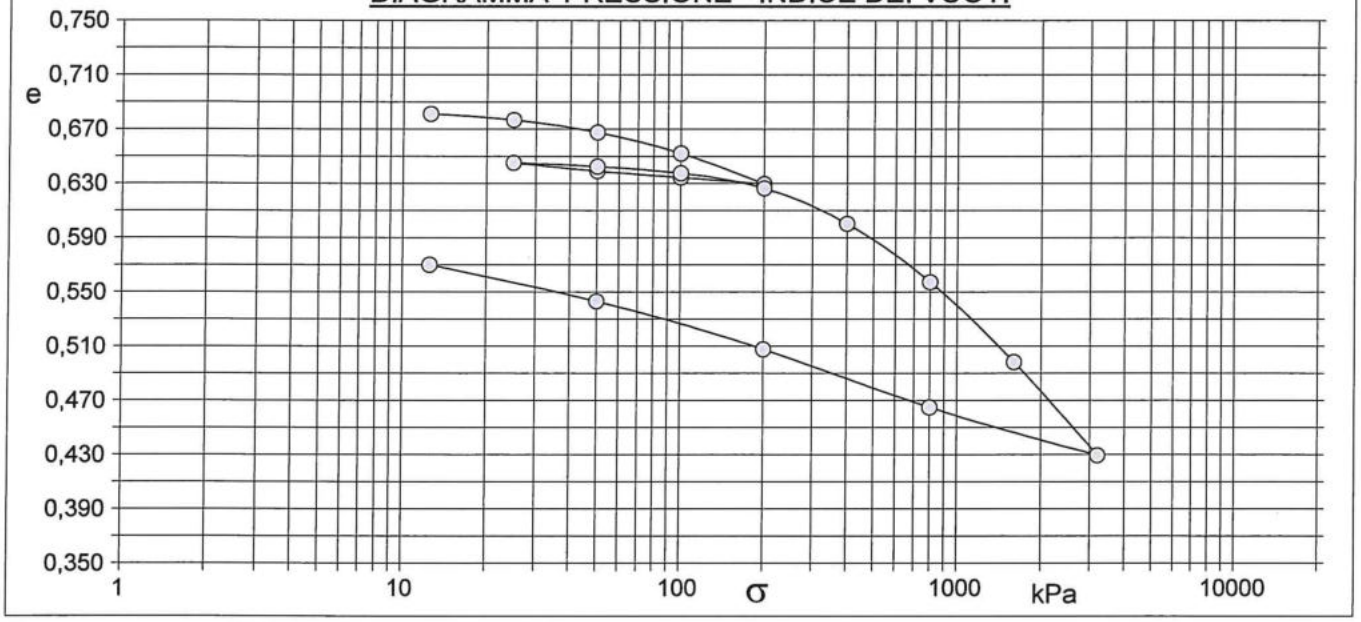
SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	18,75	Altezza provino (cm)	1,97	Indice dei vuoti	0,68
Umidità (%)	26,9	Volume provino (cm³)	78,99	Porosità (%)	40,61
Peso specifico	2,54	Volume dei vuoti (cm³)	32,08	Saturazione (%)	100,0

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	3,0	0,681			1600,0	217,0	0,498	0,020	22841
25,0	8,3	0,677	0,004	4646	3200,0	297,4	0,430	0,021	39204
50,0	19,0	0,667	0,007	4603	800,0	256,0	0,465		
100,0	37,1	0,652	0,009	5442	200,0	206,0	0,508		
200,0	63,4	0,630	0,011	7490	50,0	164,6	0,543		
100,0	57,9	0,634			12,5	133,2	0,570		
50,0	52,2	0,639							
25,0	45,2	0,645							
50,0	48,3	0,642	0,002	15786					
100,0	54,1	0,637	0,003	17112					
200,0	67,2	0,626	0,006	15043					
400,0	97,7	0,600	0,011	12915					
800,0	148,0	0,557	0,017	15666					

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

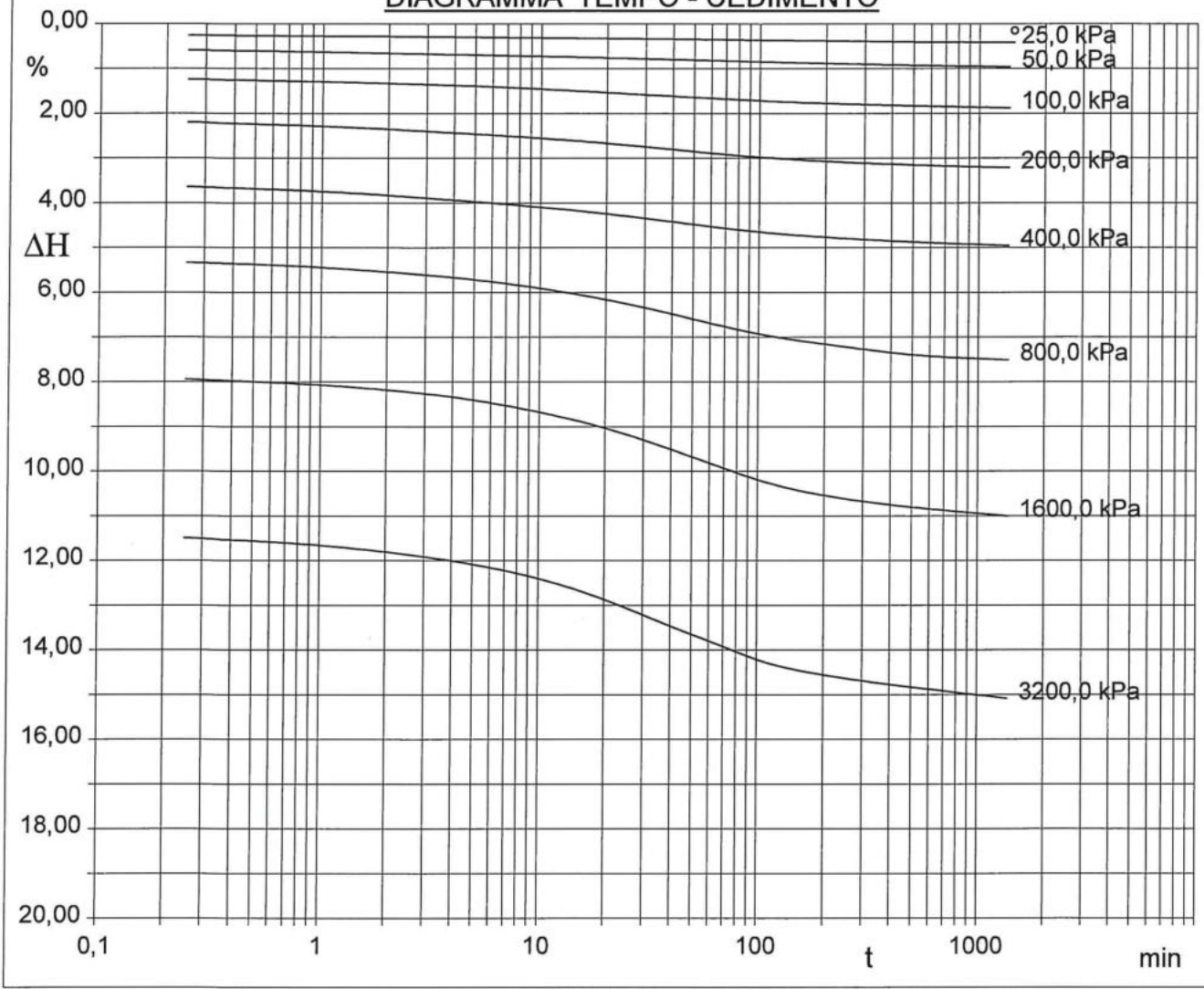
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 10/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S10	CAMPIONE: B528-T1	PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 11/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

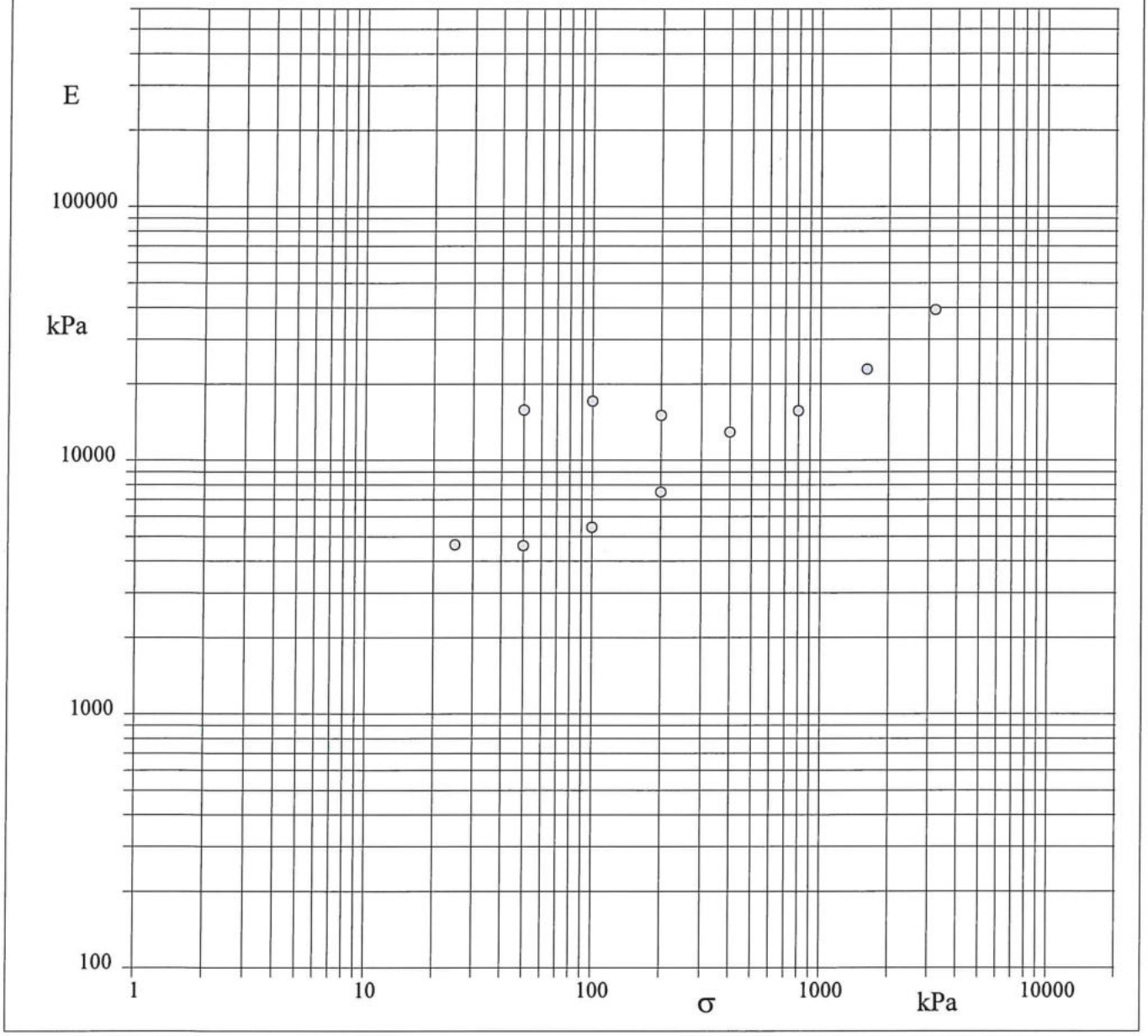
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 12/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione	25,0 kPa	50,0 kPa	100,0 kPa	200,0 kPa	400,0 kPa	800,0 kPa	1600,0 kPa	3200,0 kPa		
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00	3,0	8,3	19,0	37,1	67,2	97,7	148,0	217,0		
0,25	5,0	11,6	24,4	43,3	71,7	105,0	156,5	226,4		
1,00	5,4	12,4	25,5	45,1	73,8	107,2	159,0	229,7		
2,00	5,6	13,0	26,2	46,4	75,5	109,2	161,2	232,6		
4,00	5,9	13,5	27,1	48,0	77,6	111,6	164,3	236,5		
7,00	6,1	14,0	28,0	49,4	79,4	114,3	168,0	240,8		
10,00	6,3	14,3	28,7	50,4	80,7	116,4	171,0	244,3		
20,00	6,5	15,0	30,3	52,6	83,6	121,4	178,0	253,6		
40,00	6,8	15,7	31,9	55,3	87,1	127,7	187,4	265,2		
70,00	7,0	16,3	33,1	57,5	90,0	133,3	195,7	274,3		
100,00	7,2	16,7	33,9	58,7	91,6	136,5	200,8	280,0		
200,00	7,5	17,4	35,0	60,5	93,9	141,0	207,7	286,8		
500,00	8,0	18,3	36,1	62,1	96,0	145,7	212,9	292,2		
1440,00	8,3	19,0	37,1	63,4	97,7	148,0	217,0	297,4		

Pressione										
Tempo min	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100	Cedim. mm/100
0,00										
0,25										
1,00										
2,00										
4,00										
7,00										
10,00										
20,00										
40,00										
70,00										
100,00										
200,00										
500,00										
1440,00										

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 13/44		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 12/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

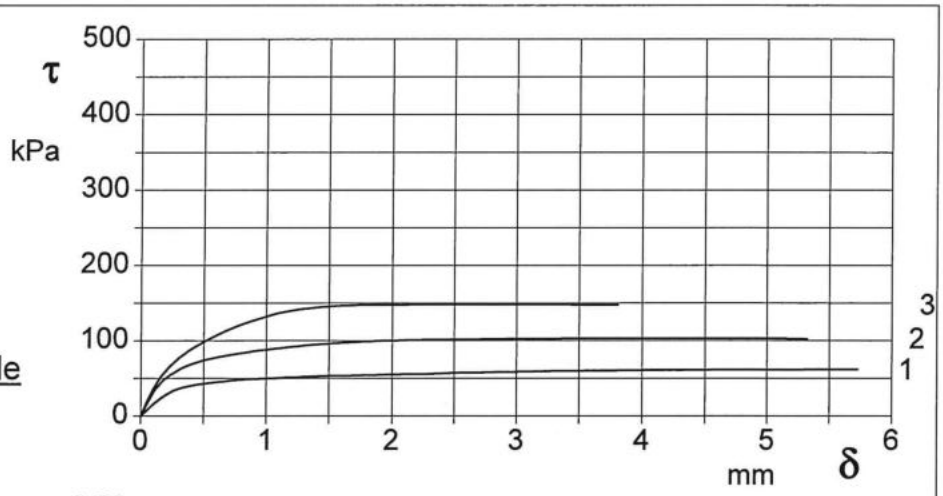
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	27,6 30,3	27,1 28,6	27,8 27,9
Peso di volume (kN/m³):	18,5	18,4	18,5

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,006 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

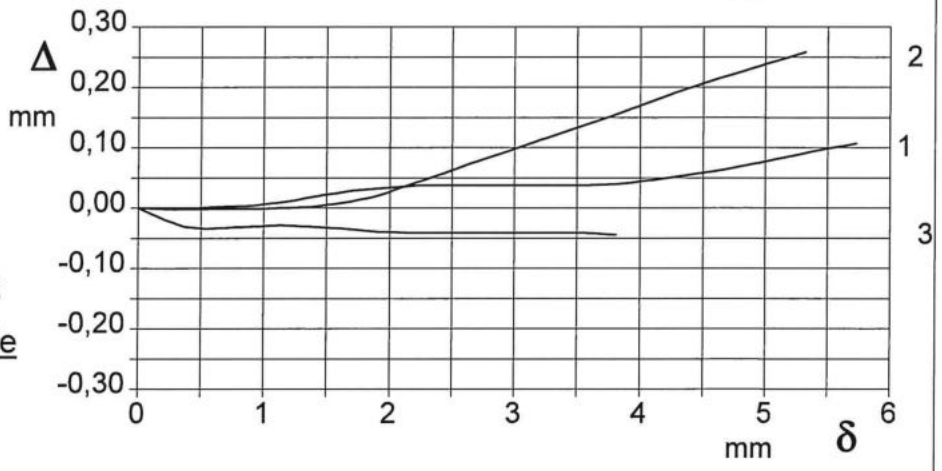
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 14/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 12/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,098	15,6	0,00	0,055	18,5	0,00	0,051	19,4	0,00
0,197	28,3	0,00	0,109	34,2	0,00	0,101	36,7	-0,01
0,306	36,5	0,00	0,179	47,7	0,00	0,166	53,6	-0,02
0,415	40,7	0,00	0,248	56,1	0,00	0,232	66,1	-0,02
0,536	43,7	0,00	0,332	63,8	0,00	0,300	76,5	-0,03
0,656	46,0	0,00	0,416	69,6	0,00	0,369	85,1	-0,03
0,784	47,9	0,00	0,526	75,0	0,00	0,452	93,9	-0,03
0,911	49,3	0,00	0,635	78,9	0,00	0,535	101,6	-0,03
1,046	50,3	0,01	0,766	82,6	0,00	0,622	108,9	-0,03
1,181	51,2	0,01	0,898	85,8	0,00	0,709	115,4	-0,03
1,319	52,1	0,02	1,011	88,2	0,00	0,810	121,9	-0,03
1,458	53,0	0,02	1,124	90,4	0,00	0,912	127,7	-0,03
1,593	53,4	0,03	1,248	92,5	0,00	1,020	133,1	-0,03
1,727	53,8	0,03	1,372	94,4	0,00	1,129	137,6	-0,03
1,855	54,4	0,03	1,500	96,1	0,01	1,245	141,0	-0,03
1,983	55,0	0,03	1,628	97,4	0,01	1,360	143,4	-0,03
2,117	55,3	0,04	1,755	98,6	0,01	1,498	145,5	-0,03
2,252	55,8	0,04	1,883	99,5	0,02	1,635	146,8	-0,03
2,380	56,5	0,04	2,018	100,2	0,03	1,769	147,3	-0,04
2,507	57,3	0,04	2,153	100,8	0,04	1,903	147,4	-0,04
2,649	57,8	0,04	2,292	101,2	0,05	2,037	147,6	-0,04
2,792	58,1	0,04	2,431	101,5	0,06	2,171	147,8	-0,04
2,919	58,5	0,04	2,555	101,6	0,07	2,305	147,8	-0,04
3,047	59,0	0,04	2,679	101,8	0,08	2,438	147,8	-0,04
3,178	59,3	0,04	2,821	102,2	0,09	2,583	147,7	-0,04
3,309	59,6	0,04	2,964	102,5	0,10	2,728	147,8	-0,04
3,444	59,8	0,04	3,099	102,6	0,10	2,858	147,9	-0,04
3,579	60,1	0,04	3,234	102,7	0,11	2,988	148,0	-0,04
3,714	60,3	0,04	3,361	102,7	0,12	3,130	148,0	-0,04
3,848	60,6	0,04	3,489	102,8	0,13	3,271	148,0	-0,04
3,976	60,9	0,04	3,609	102,9	0,14	3,408	147,8	-0,04
4,103	61,2	0,05	3,730	103,0	0,15	3,546	147,6	-0,04
4,242	61,2	0,05	3,865	103,0	0,16	3,687	147,5	-0,04
4,380	61,2	0,05	4,000	103,0	0,17	3,828	147,4	-0,04
4,515	61,3	0,06	4,131	103,0	0,18			
4,650	61,4	0,06	4,263	103,0	0,19			
4,792	61,4	0,07	4,401	103,1	0,20			
4,934	61,4	0,07	4,540	103,2	0,21			
5,069	61,4	0,08	4,672	103,1	0,22			
5,204	61,6	0,09	4,803	103,0	0,23			
5,343	61,7	0,09	4,934	103,0	0,23			
5,481	61,8	0,10	5,066	103,0	0,24			
5,609	61,8	0,10	5,201	102,7	0,25			
5,736	61,8	0,11	5,336	102,2	0,26			

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 15/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	12/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,734
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	12,5
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,040

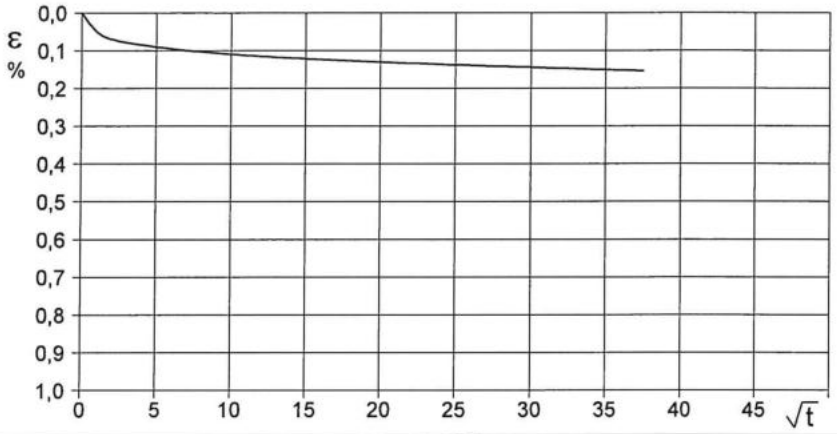


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,731
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	7,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,063

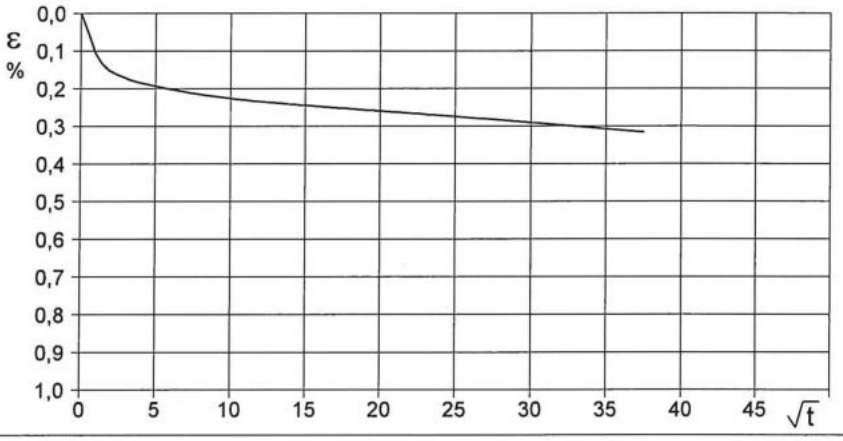
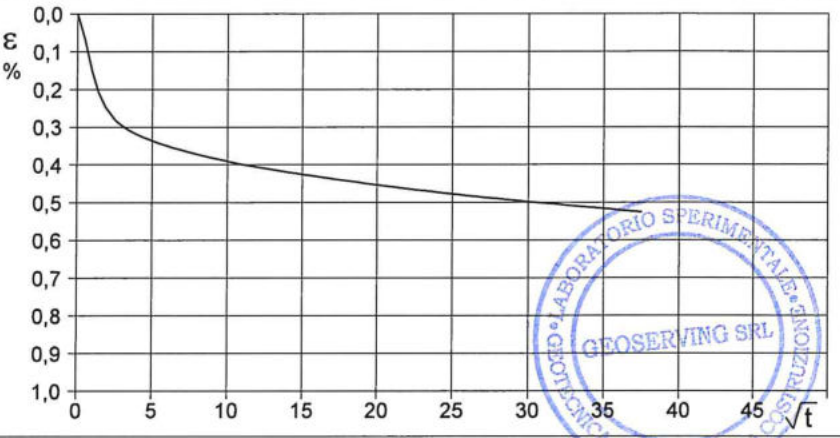


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,737
Altezza finale (cm)	1,726
Sezione (cm²):	35,88
T_{100} (min)	10,1
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,050



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 16/44		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 12/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528-T1 PROFONDITA': m 8.70-9.25

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,57	0,03	0,25	1,04	0,05	0,25	1,37	0,07
1,00	0,99	0,05	1,00	2,15	0,11	1,00	3,05	0,15
2,00	1,23	0,06	2,00	2,68	0,13	2,00	4,16	0,21
4,00	1,40	0,07	4,00	3,09	0,15	4,00	5,07	0,25
7,00	1,53	0,08	7,00	3,34	0,17	7,00	5,72	0,29
10,00	1,60	0,08	10,00	3,51	0,18	10,00	6,04	0,30
20,00	1,75	0,09	20,00	3,78	0,19	20,00	6,56	0,33
40,00	1,94	0,10	40,00	4,09	0,20	40,00	7,08	0,35
70,00	2,08	0,10	70,00	4,36	0,22	70,00	7,51	0,38
100,00	2,19	0,11	100,00	4,53	0,23	100,00	7,82	0,39
200,00	2,40	0,12	200,00	4,84	0,24	200,00	8,41	0,42
600,00	2,74	0,14	600,00	5,46	0,27	600,00	9,51	0,48
1440,00	3,09	0,15	1440,00	6,36	0,32	1440,00	10,54	0,53

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S10 a m da p.c. 17,00÷17,50

Data prelievo: 12/01/21
Data prova: 08/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla limosa

2) Colore: marrone scuro
Munsell soil color chart: 7,5YR 3/2-3/4

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: assente

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

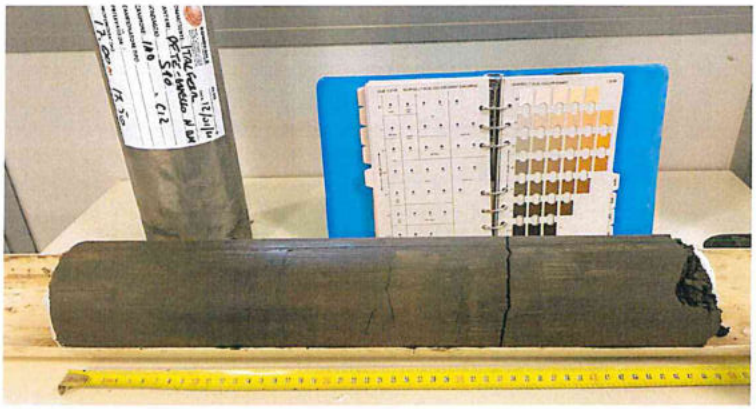
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:		270	300
Vane test [kg/cm^2]:	-		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; compressione triassiale CIU e UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 18/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	09/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	12/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,6	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	67,7	%
Limite di plasticità	32,4	%
Indice di plasticità	35,3	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 20

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 19/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 09/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S10	CAMPIONE: B528/T2	PROFONDITA': m 17,00-17,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 32,1 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 20/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	08/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

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 = 17,9 kN/m³

GEOSERVING SRL – LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 21/44		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 09/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,50

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,50

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 28,4 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 22/44		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 09/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 11/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

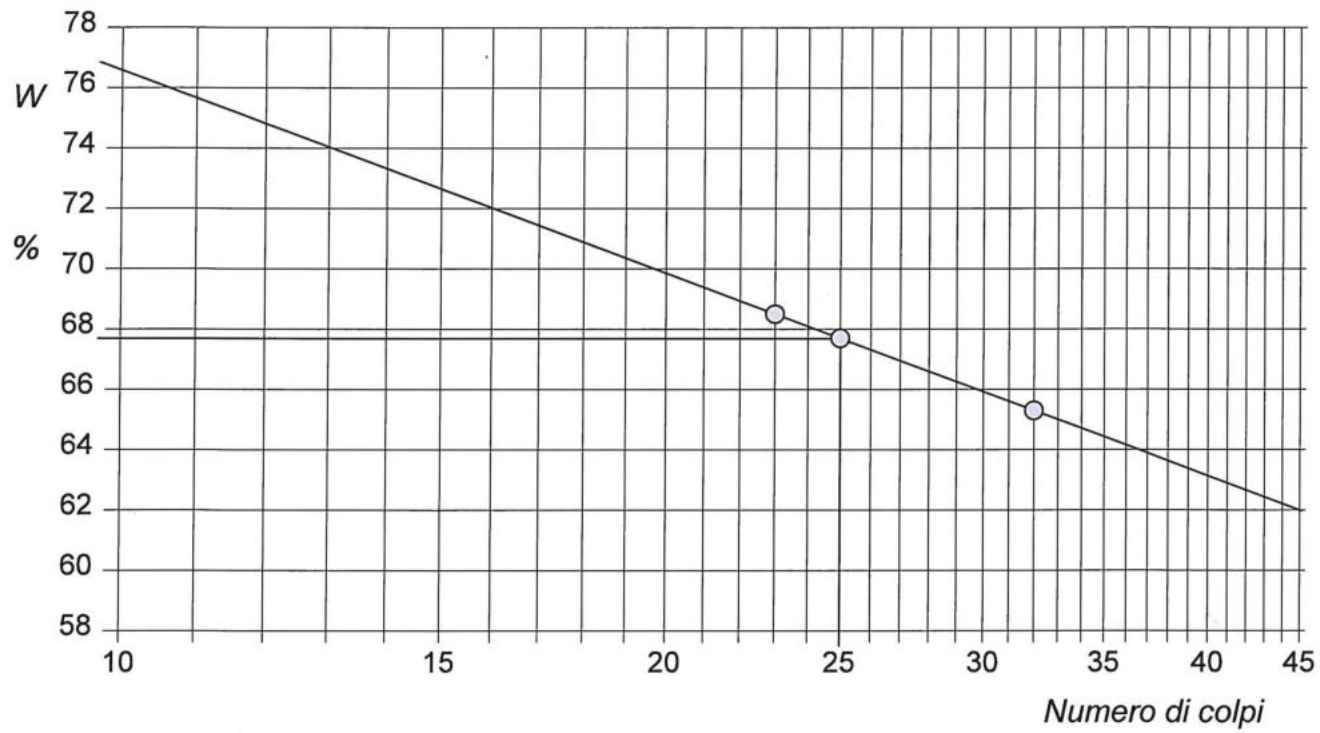
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	67,7 %
Limite di plasticità	32,4 %
Indice di plasticità	35,3 %

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	23	25	32		
Umidità (%)	68,5	67,7	65,3		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	32,6	32,2
Umidità media	32,4	

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 23/44		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 09/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 12/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

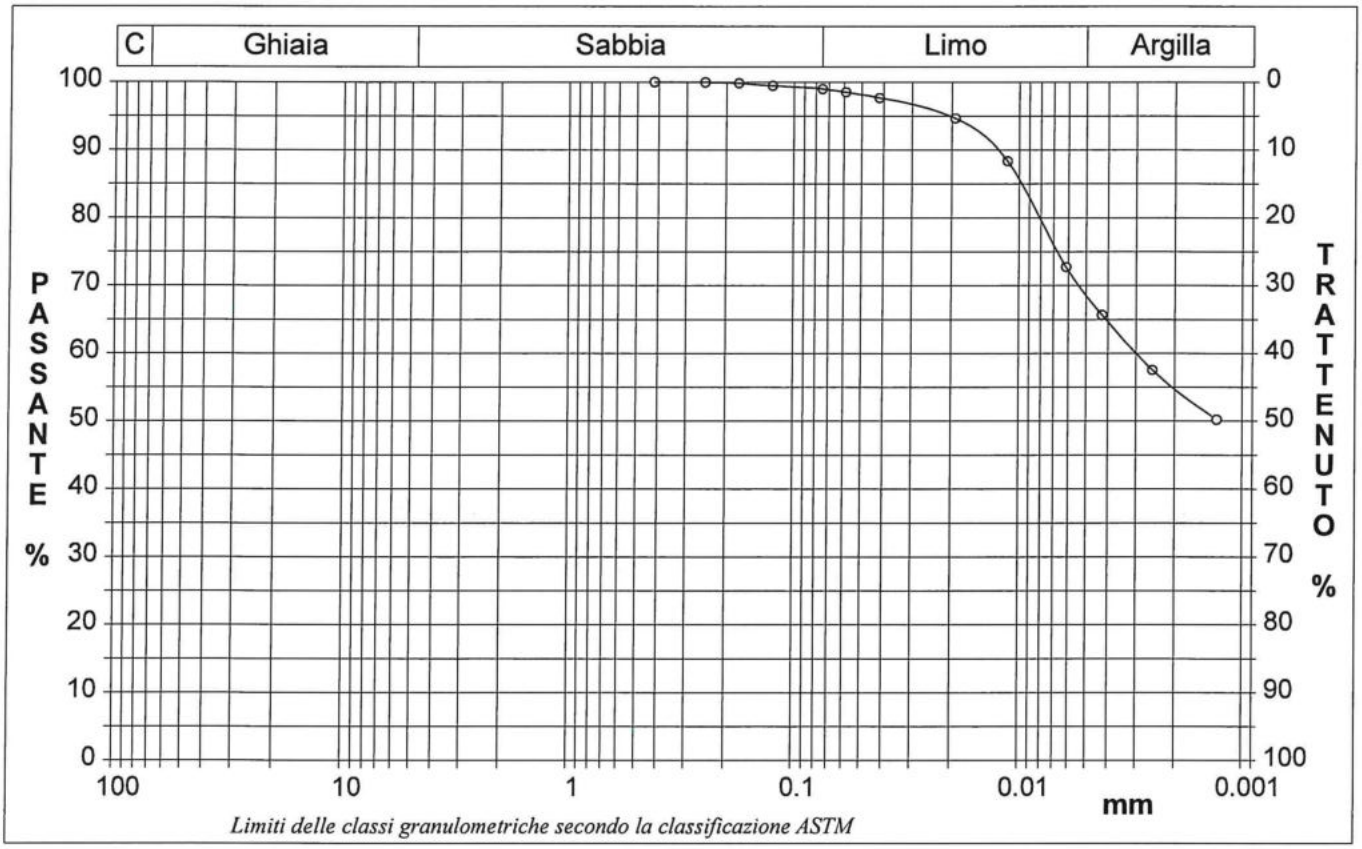
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	1,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D_{30}	--- mm
Limo	30,2 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,6 %	D_{50}	--- mm
Argilla	68,8 %			D_{60}	0,00296 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,01297 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,4200	100,00	0,0589	98,51	0,0042	65,66				
0,2500	99,96	0,0418	97,70	0,0025	57,55				
0,1770	99,82	0,0193	94,66	0,0013	50,25				
0,1250	99,45	0,0113	88,37					Setacci	4
0,0750	99,00	0,0062	72,76					Punti sediment.	8

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 24/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	11/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

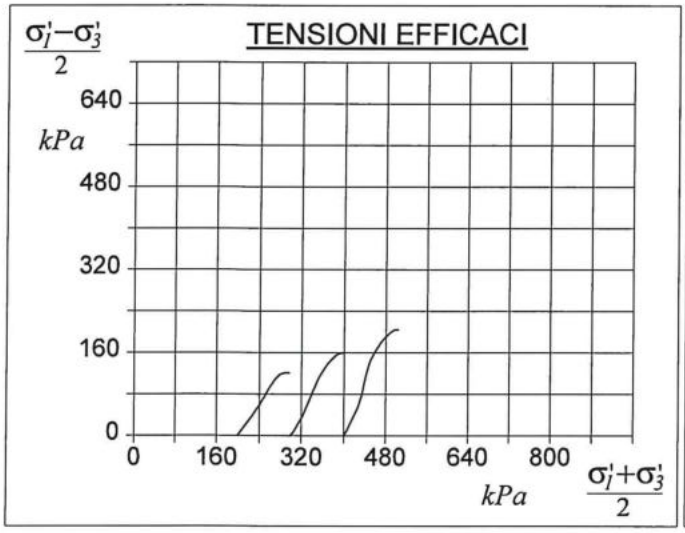
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

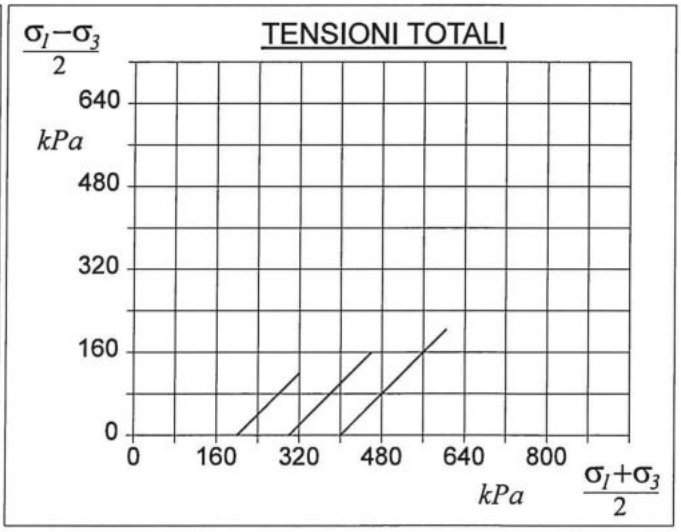
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	17,8	2,50	32,3	98,7	400	200	200	1,9	0,8
2	7,63	3,79	17,9	2,50	32,4	99,5	500	200	300	4,1	1,0
3	7,63	3,79	18,1	2,50	31,5	100,0	600	200	400	6,2	1,3

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,12	0,99	31,2	13,0	243	229	321	292	121
2	0,19	0,99	31,7	13,0	319	262	459	397	159
3	0,25	0,99	29,9	10,6	409	304	605	501	205

Velocità di deformazione
$v = 0{,}022$ *mm/min*

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali
σ'_1 σ'_3 - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale





LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 25/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi:	11/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

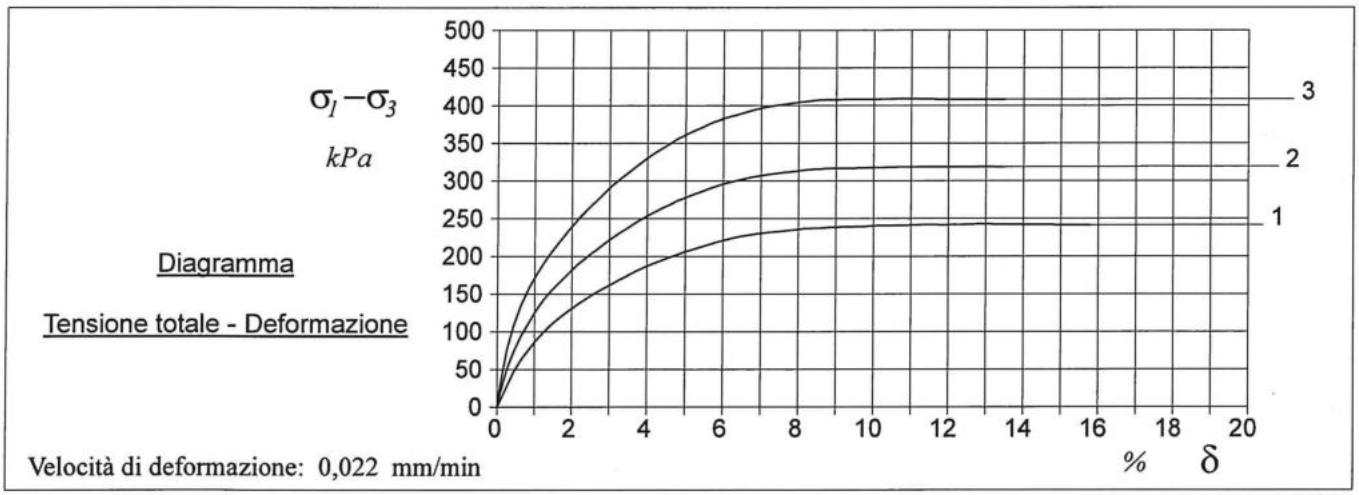
SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

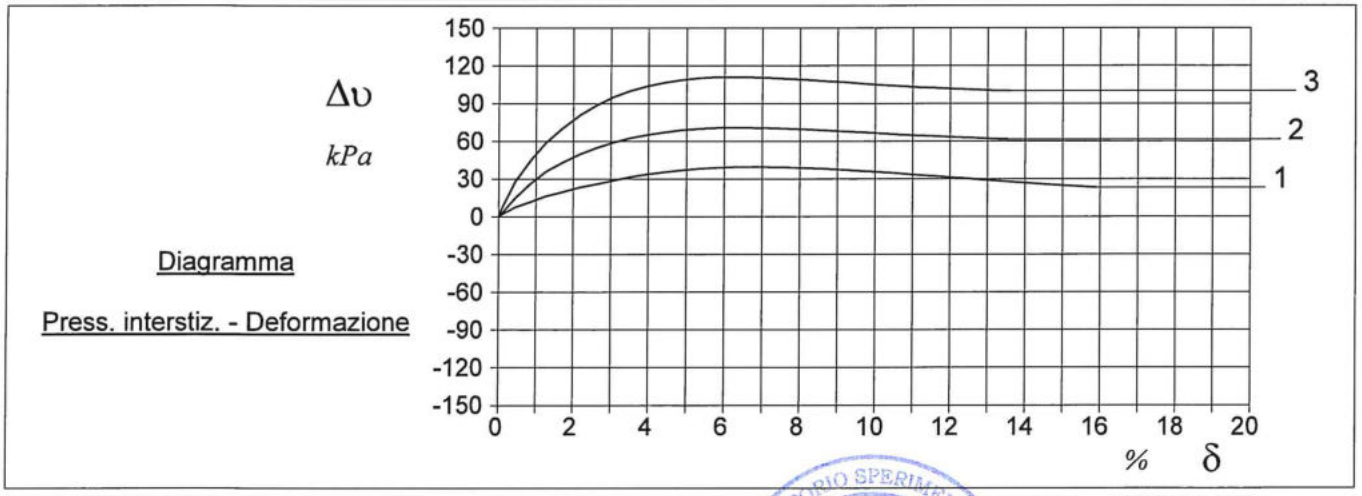
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura						
n	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ_3'	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1'+\sigma_3'}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*	*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	7,63	3,79	17,8	2,50	32,3	98,7	400	200	200	1,9	0,8	31,2	13,0	243	229	321	292	121
2	7,63	3,79	17,9	2,50	32,4	99,5	500	200	300	4,1	1,0	31,7	13,0	319	262	459	397	159
3	7,63	3,79	18,1	2,50	31,5	100,0	600	200	400	6,2	1,3	29,9	10,6	409	304	605	501	205

H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w_o w_f - Umidità iniziale e finale
γ γ_s - Peso di volume e peso spec.
S_o - Grado di saturazione iniziale
ΔH ΔV - Variaz. di altezza e volume
σ_3/u_o - Press. di cella/Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ σ' - Tensioni totali e efficaci



Velocità di deformazione: 0,022 mm/min



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 26/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi:	11/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				*PROVINO 2*				*PROVINO 3*			
δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*
0,05	0,06	6,0	1,4	0,05	0,06	14,0	2,0	0,05	0,06	22,1	5,0
0,34	0,45	47,0	7,6	0,34	0,45	74,0	14,9	0,33	0,44	108,0	27,7
0,64	0,83	75,7	11,7	0,65	0,85	113,0	26,2	0,67	0,87	160,3	45,5
0,96	1,25	100,1	16,1	0,96	1,26	143,4	35,7	0,96	1,26	192,0	58,6
1,30	1,70	119,7	19,5	1,30	1,70	167,4	43,0	1,30	1,70	221,5	70,0
1,63	2,14	136,1	23,0	1,65	2,16	189,5	49,5	1,66	2,18	250,3	80,8
1,99	2,61	151,1	26,0	1,99	2,61	207,5	54,8	1,99	2,61	272,2	88,8
2,33	3,06	163,6	28,6	2,33	3,05	224,0	59,0	2,32	3,05	293,3	95,0
2,67	3,50	175,2	31,4	2,67	3,50	238,6	62,5	2,68	3,51	311,7	100,1
3,00	3,94	185,9	33,5	3,02	3,96	252,8	65,2	3,04	3,98	329,9	103,8
3,35	4,40	195,0	35,2	3,37	4,41	264,5	67,2	3,38	4,43	344,8	106,6
3,70	4,86	203,5	36,8	3,71	4,87	275,3	68,7	3,72	4,88	358,3	108,6
4,05	5,30	210,7	38,0	4,07	5,33	284,2	69,9	4,08	5,35	369,3	110,1
4,40	5,77	217,9	38,9	4,42	5,79	292,7	70,5	4,44	5,82	379,5	110,9
4,75	6,23	223,7	39,3	4,78	6,27	299,3	70,8	4,81	6,30	387,1	111,1
5,11	6,70	228,3	39,6	5,14	6,73	304,6	70,7	5,16	6,76	393,6	110,8
5,47	7,17	231,5	39,3	5,49	7,20	308,7	70,3	5,51	7,23	398,7	110,2
5,85	7,67	233,9	39,1	5,88	7,71	311,8	69,8	5,90	7,74	402,4	109,5
6,21	8,14	236,5	38,7	6,24	8,18	314,5	69,2	6,27	8,22	405,6	108,7
6,58	8,62	237,7	38,0	6,60	8,65	316,1	68,6	6,63	8,68	407,7	107,8
6,94	9,10	238,9	37,4	6,98	9,14	317,0	67,9	7,01	9,19	408,3	106,8
7,31	9,58	239,4	36,3	7,35	9,63	317,4	67,0	7,38	9,67	408,5	105,8
7,68	10,06	240,6	35,5	7,72	10,11	317,9	66,2	7,75	10,16	408,5	104,7
8,06	10,56	241,1	34,4	8,09	10,60	318,5	65,3	8,11	10,64	409,2	103,7
8,42	11,04	241,6	33,3	8,46	11,09	318,7	64,6	8,50	11,14	409,2	102,9
8,78	11,51	242,1	32,2	8,83	11,57	318,7	64,0	8,87	11,62	408,7	102,3
9,16	12,00	241,9	31,2	9,20	12,05	318,6	63,3	9,23	12,10	408,7	101,7
9,52	12,48	242,4	30,1	9,57	12,54	318,8	62,6	9,62	12,60	408,6	101,0
9,89	12,97	242,8	29,0	9,94	13,03	319,0	62,0	9,99	13,10	408,5	100,3
10,28	13,47	242,5	27,9	10,32	13,53	318,8	61,5	10,37	13,59	408,4	100,0
10,64	13,94	242,4	27,1								
10,99	14,41	242,2	26,0								
11,38	14,91	241,9	24,9								
11,74	15,38	241,7	24,1								
12,12	15,89	241,4	23,2								

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21	Pagina 27/44	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	11/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	03/02/21	Fine analisi:	17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

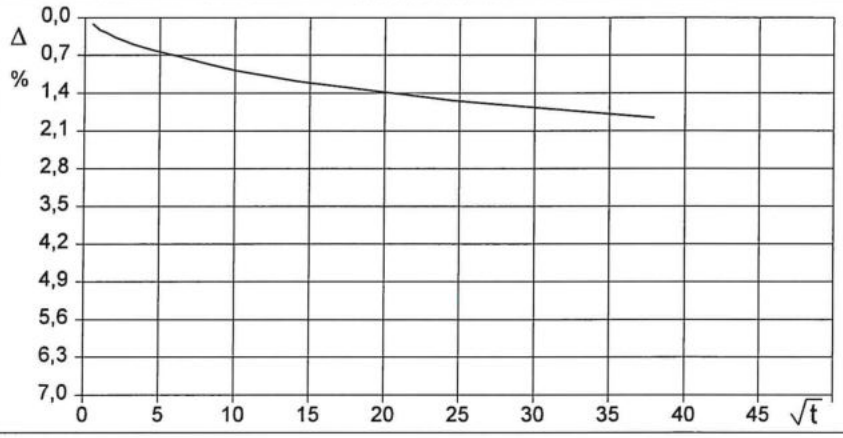
SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

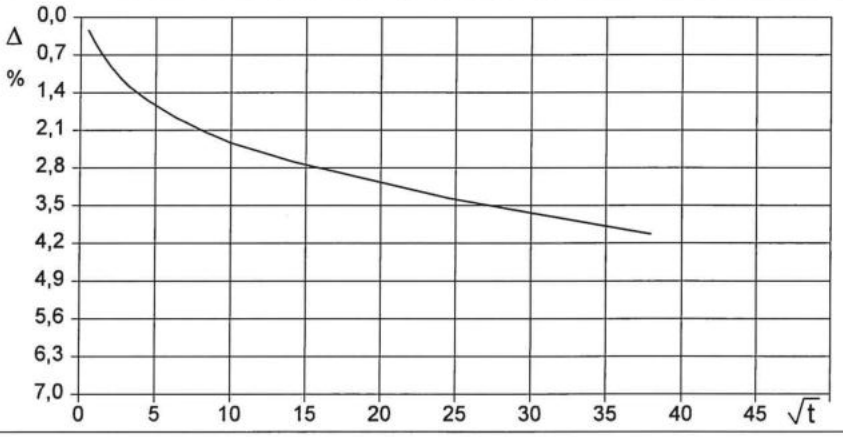
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

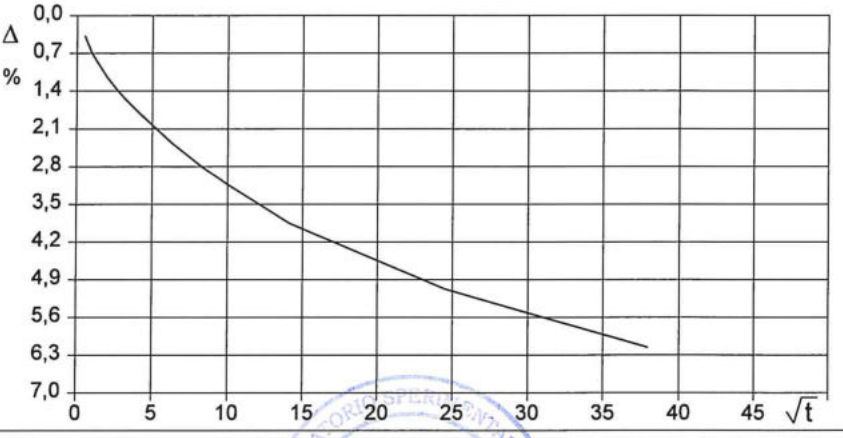
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	200
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	64,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,023



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	300
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	66,7
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,022



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	400
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	78,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,019



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,022

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 28/44		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 11/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 17/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,10	0,12	0,25	0,20	0,24	0,25	0,32	0,37
1,00	0,20	0,23	1,00	0,43	0,49	1,00	0,60	0,70
2,00	0,24	0,28	2,00	0,58	0,68	2,00	0,77	0,89
4,00	0,32	0,37	4,00	0,79	0,92	4,00	0,99	1,15
7,00	0,37	0,43	7,00	0,97	1,13	7,00	1,18	1,37
10,00	0,42	0,49	10,00	1,10	1,28	10,00	1,32	1,54
20,00	0,52	0,60	20,00	1,33	1,55	20,00	1,63	1,90
40,00	0,62	0,72	40,00	1,60	1,86	40,00	2,04	2,37
70,00	0,75	0,87	70,00	1,84	2,14	70,00	2,42	2,82
100,00	0,84	0,98	100,00	2,01	2,33	100,00	2,70	3,14
200,00	1,02	1,18	200,00	2,31	2,69	200,00	3,32	3,85
600,00	1,32	1,54	600,00	2,89	3,36	600,00	4,37	5,07
1440,00	1,60	1,86	1440,00	3,47	4,03	1440,00	5,30	6,16

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 29/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi:	09/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi:	09/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

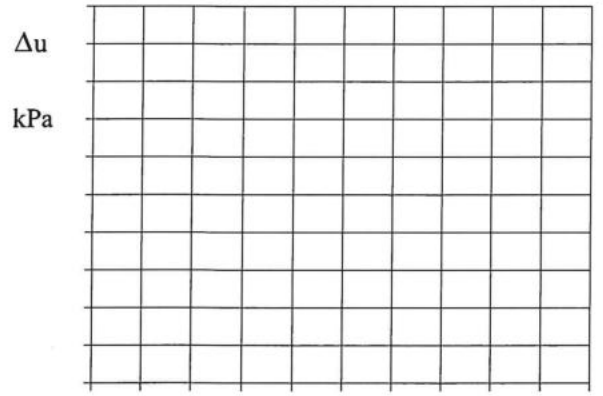
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

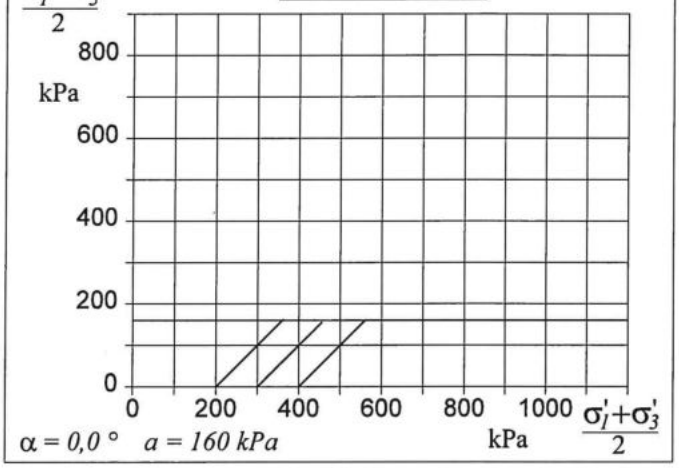
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	18,1	2,50	30,8	99,6	400	200	200	20,3	325	363	163
2	7,63	3,79	18,0	2,50	31,2	98,7	500	200	300	19,1	310	455	155
3	7,63	3,79	17,9	2,50	32,2	99,5	600	200	400	19,4	324	562	162

H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S - Grado di saturazione
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

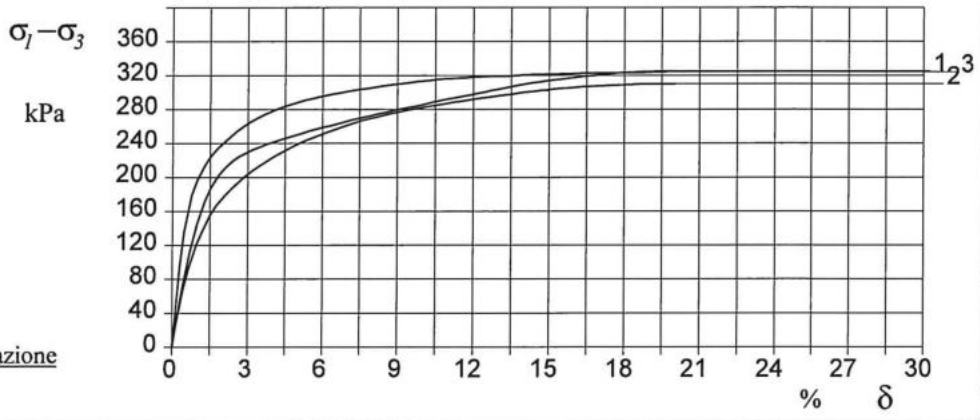


Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

cu = 160 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 30/44		DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 09/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 03/02/21	Fine analisi: 09/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T2 PROFONDITA': m 17,00-17,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				*PROVINO 2*				*PROVINO 3*			
δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*
0,32	0,41	70,8		0,10	0,13	23,4		0,36	0,47	135,6	
0,75	0,99	144,5		0,50	0,66	93,8		0,75	0,98	195,7	
1,18	1,54	188,4		0,92	1,20	137,5		1,15	1,51	223,6	
1,60	2,09	211,5		1,34	1,76	167,4		1,55	2,03	240,7	
2,03	2,66	224,6		1,76	2,30	185,4		1,96	2,57	254,3	
2,46	3,22	232,8		2,18	2,85	200,6		2,37	3,11	265,2	
2,88	3,78	239,3		2,62	3,43	213,1		2,79	3,66	274,0	
3,32	4,35	244,4		3,04	3,98	223,0		3,21	4,21	280,7	
3,74	4,90	249,6		3,46	4,53	232,1		3,62	4,74	286,1	
4,18	5,48	254,6		3,86	5,06	240,1		4,05	5,31	290,8	
4,59	6,01	259,0		4,30	5,63	247,0		4,47	5,86	294,7	
5,01	6,57	262,7		4,73	6,19	253,4		4,90	6,42	297,9	
5,42	7,11	267,0		5,15	6,74	259,0		5,33	6,99	301,0	
5,86	7,68	270,8		5,58	7,31	264,7		5,75	7,54	303,6	
6,28	8,24	274,6		6,01	7,87	269,0		6,17	8,09	306,1	
6,71	8,80	278,3		6,43	8,42	273,0		6,60	8,65	308,6	
7,14	9,36	281,8		6,86	8,99	276,6		7,03	9,22	310,3	
7,57	9,92	284,9		7,29	9,55	280,1		7,45	9,77	312,7	
7,99	10,47	288,9		7,73	10,13	282,9		7,88	10,33	314,3	
8,42	11,04	292,3		8,16	10,69	285,8		8,31	10,88	315,9	
8,84	11,59	295,3		8,59	11,25	288,6		8,73	11,44	317,0	
9,27	12,14	298,7		9,00	11,79	291,0		9,16	12,01	317,8	
9,68	12,69	302,0		9,43	12,36	293,5		9,60	12,58	318,7	
10,11	13,25	305,3		9,87	12,93	295,7		10,02	13,14	319,0	
10,53	13,81	308,4		10,28	13,47	297,8		10,47	13,72	319,7	
10,93	14,33	311,2		10,72	14,05	300,2		10,89	14,27	321,1	
11,34	14,87	313,4		11,16	14,62	302,1		11,31	14,82	321,3	
11,77	15,43	315,4		11,60	15,20	304,0		11,76	15,41	321,9	
12,19	15,97	317,4		12,03	15,76	305,3		12,18	15,96	322,1	
12,60	16,51	318,9		12,45	16,32	306,6		12,61	16,52	322,7	
13,02	17,06	320,8		12,88	16,88	307,4		13,04	17,09	323,3	
13,42	17,59	322,6		13,32	17,45	308,2		13,48	17,67	323,2	
13,85	18,15	323,8		13,75	18,02	308,9		13,91	18,23	323,2	
14,26	18,69	324,3		14,18	18,58	309,6		14,34	18,79	323,1	
14,66	19,21	324,8		14,61	19,14	310,2		14,78	19,37	324,1	
15,07	19,75	325,2		15,05	19,72	310,1		15,20	19,92	324,0	
15,48	20,28	325,3		15,49	20,30	310,0					

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Data prelievo: 12/01/21
Data prova: 08/02/21
Note:

1) Descrizione: limo

2) Colore: grigo - grigio scuro
Munsell soil color chart: Gley 2 4/1 - 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: assente

8) Consistenza (terreni coesivi): consistente

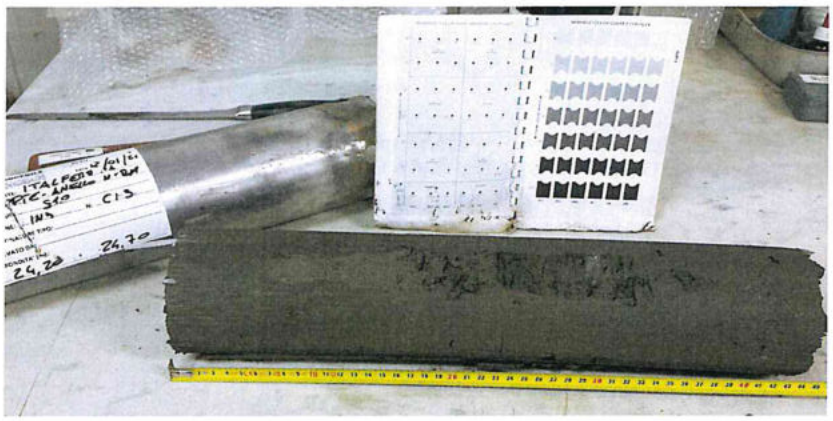
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	110	120	
Vane test [kg/cm^2]:	0,5	0,6	

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; compressione triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 12/01/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Data Inizio prova: 08-feb-21
Data Fine Prova: 10-feb-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**56,45**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL · LABORATORIO SPERIMENTALE · GEOTECNICA · COSTRUZIONI

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 12/01/2021
Data inizio prova: 09/02/2021
Data fine prova: 11/02/2021
Note: C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21
Data prelievo: 12-gen-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 5,209

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,02	99,98	99,98
1	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,425	0,002	0,002	0,40	99,60	99,60
0,25	0,003	0,001	0,70	99,30	99,30
0,18	0,005	0,001	0,98	99,02	99,02
0,075	0,009	0,004	1,80	98,20	98,20

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,010 D_{60} = 0,016
D_{30} = 0,004 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

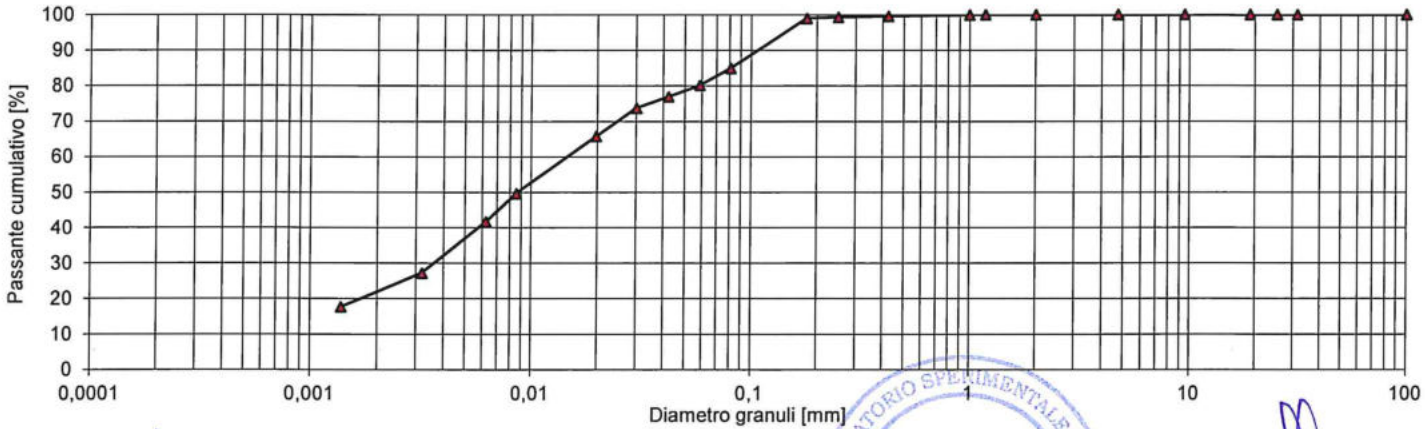
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,029	1,0025	28,5	29,0	26,5	8,624	34,496	0,0812	84,93	84,93
0,5	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	18,042	0,0587	80,12	80,12
1	20	1,026	1,0025	26,0	26,5	24,0	9,285	9,285	0,0421	76,92	76,92
2	20	1,025	1,0025	25,0	25,5	23,0	9,55	4,775	0,0302	73,71	73,71
5	20	1,023	1,0025	22,5	23,0	20,5	10,211	2,042	0,0197	65,70	65,70
30	20	1,018	1,0025	17,5	18,0	15,5	11,534	0,384	0,0086	49,68	49,68
60	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	0,203	0,0062	41,66	41,66
250	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,054	0,0032	27,24	27,24
1422	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	0,010	0,0014	17,63	17,63

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	36,36 %	61,84 %	1,80 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	20,93 %	59,65 %	19,41 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 12/01/21
Data inizio prova: 09/02/21
Data fine prova: 15/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

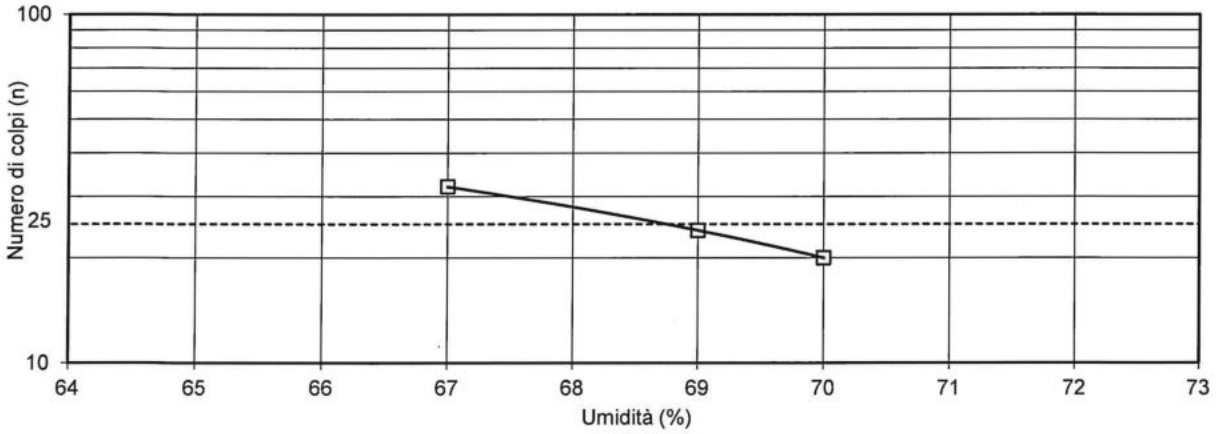
Numero colpi	n	32	24	20
Contenuto in acqua	[%]	67	69	70
Limite Liquido (LL)	[%]	**69**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	33	33
Contenuto in acqua medio	[%]	33	
Limite Plastico (LP)	[%]	**33**	

Indice di Plasticità (IP): 35

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: 12-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 8**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZAZIONE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 12-gen-21
Data Inizio prova: 8-feb-21
Data Fine Prova: 11-feb-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,00	60,00	60,00
Altezza	[mm]	22,00	22,00	22,00
Area	[cm^2]	36,00	36,00	36,00
Volume	[cm^3]	79,20	79,20	79,20
Massa provino umido	[g]	123,66	123,56	122,82
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,56	1,56	1,55
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,56		
Umidità $_{md}$	[%]	56,45		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,00		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,66		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	1,67		
Porosità$_{md}$	[%]	62,49		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	90		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,62		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 8-feb-21
Data Fine Prova: 8-feb-21

Data prelievo: 12-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	
Altezza	[mm]	76,00	76,00	
Area	[cm^2]	11,34	11,34	
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	
Peso specifico dei granuli	-	2,66	2,66	
Peso provino umido	[N]	1,40	1,40	
Peso di volume	[kN/m^3]	16,28	16,28	
Peso di volume secco	[kN/m^3]	10,41	10,41	
Umidità	[%]	56,45	56,45	
Indice dei vuoti	-	1,51	1,51	
Porosità	-	0,60	0,60	
Grado di saturazione	[%]	100	100	
Saturazione preliminare	-	no	no	

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Pressione di cella applicata (σ_3): 400 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,13	0,024	0,172	21,13
0,37	0,049	0,489	42,99
0,75	0,068	0,980	59,37
1,11	0,083	1,461	72,12
1,47	0,091	1,938	78,68
1,86	0,098	2,450	84,29
2,25	0,105	2,966	89,84
2,64	0,111	3,471	94,48
3,00	0,116	3,949	98,24
3,37	0,120	4,437	101,11
3,74	0,125	4,924	104,79
4,10	0,128	5,399	106,77
4,47	0,130	5,884	107,88
4,86	0,132	6,389	108,95
5,37	0,135	7,071	110,62
5,75	0,139	7,567	113,29
6,11	0,142	8,043	115,14
6,49	0,144	8,537	116,13
6,99	0,148	9,192	118,50
7,48	0,148	9,839	117,66
7,85	0,148	10,326	117,02
8,25	0,148	10,851	116,34
8,63	0,149	11,351	116,47
9,00	0,153	11,839	118,93
9,37	0,155	12,328	119,82
9,74	0,157	12,814	120,69
9,99	0,157	13,141	120,24
10,36	0,158	13,628	120,33
10,60	0,158	13,950	119,88
10,860	0,158	14,289	119,41
11,110	0,158	14,618	118,95
11,375	0,158	14,967	118,46
11,543	0,160	15,188	119,65

Pressione di cella applicata (σ_3): 500 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,13	-0,001	0,176	-0,88
0,27	0,010	0,351	8,79
0,53	0,038	0,696	33,27
0,78	0,055	1,032	48,00
1,04	0,067	1,374	58,27
1,43	0,082	1,878	70,95
1,80	0,093	2,372	80,06
2,19	0,101	2,875	86,50
2,55	0,111	3,361	94,58
3,08	0,136	4,049	115,06
3,46	0,143	4,555	120,35
3,83	0,145	5,042	121,41
4,21	0,146	5,542	121,60
4,59	0,146	6,041	120,96
4,96	0,148	6,530	121,98
5,34	0,151	7,032	123,78
5,71	0,155	7,518	126,39
6,09	0,157	8,017	127,34
6,60	0,160	8,678	128,84
6,97	0,163	9,164	130,55
7,34	0,163	9,658	129,84
7,60	0,164	9,993	130,16
7,97	0,166	10,487	131,02
8,34	0,169	10,979	132,65
8,84	0,172	11,634	134,02
9,22	0,174	12,129	134,81
9,59	0,175	12,621	134,83
9,97	0,175	13,122	134,06
10,34	0,178	13,609	135,59
10,84	0,180	14,263	136,08
11,22	0,181	14,759	136,04
11,59	0,184	15,253	137,50
11,85	0,186	15,592	138,43
12,03	0,186	15,833	138,04
12,18	0,186	16,029	137,72

Pressione di cella applicata (σ_3):

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da: DE

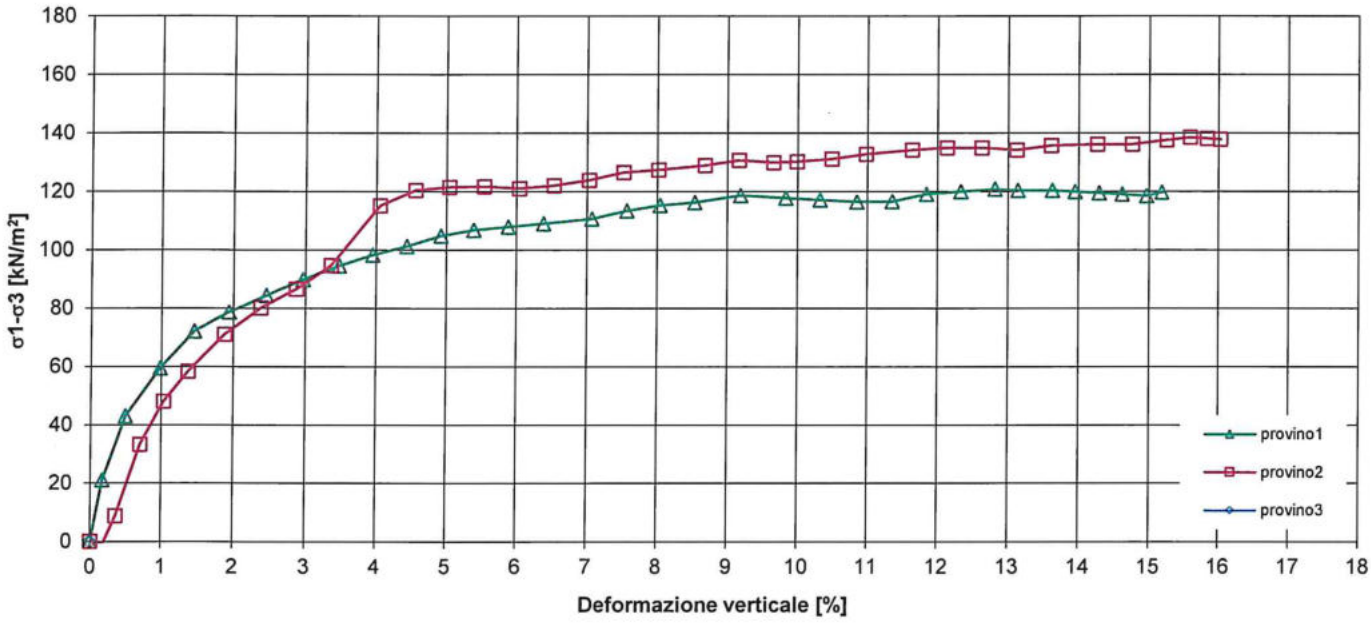
GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

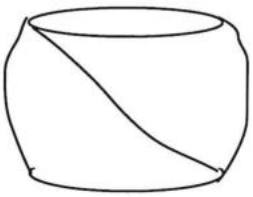
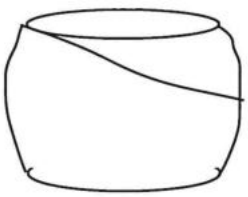
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.3 prelevato da S10 a m da p.c. 24,20÷24,70

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura

Provino 1	Provino 2	Provino 3
		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 41/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 08/02/21	Fine analisi:	22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T3 PROFONDITA': m 24,20-24,70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

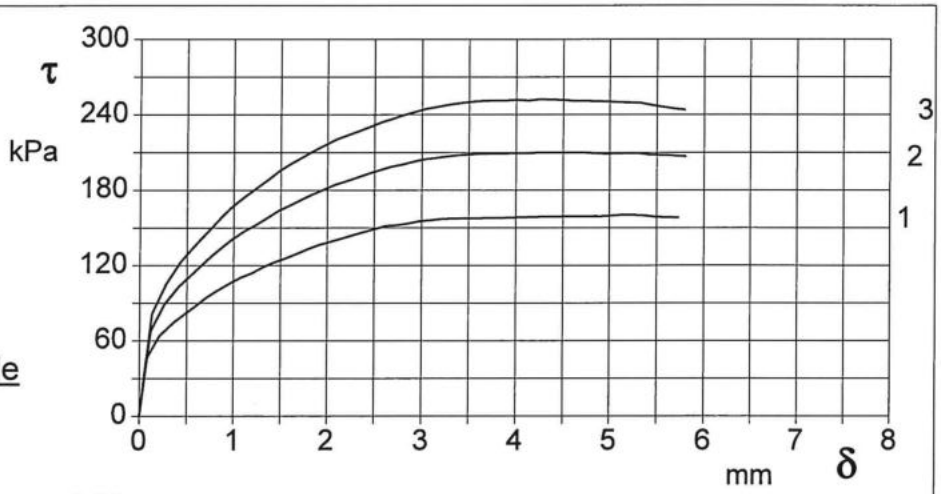
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	300,0	400,0	500,0
Umidità naturale (%):	56,4	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	15,3	15,3	15,2

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,003 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

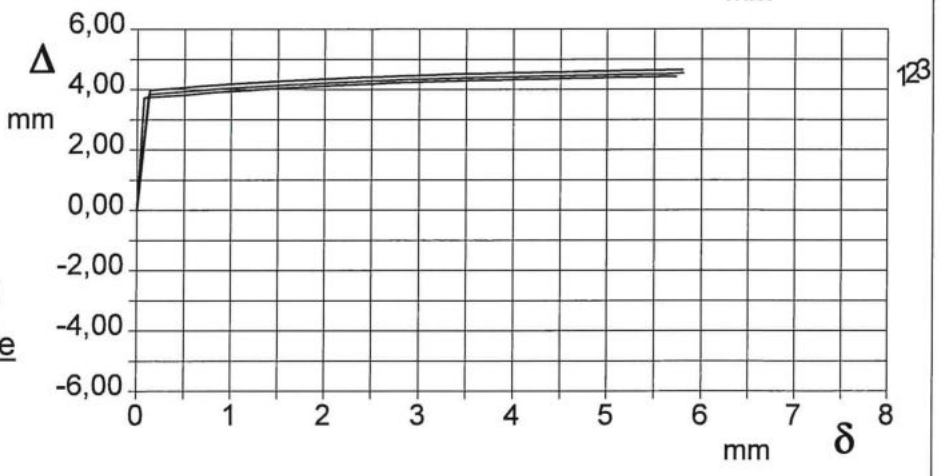
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 42/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 08/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T3 PROFONDITA': m 24,20-24,70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,070	45,3	3,73	0,118	67,8	3,84	0,131	81,4	3,97
0,366	75,0	3,79	0,414	103,1	3,91	0,428	122,2	4,05
0,599	88,1	3,84	0,646	119,4	3,96	0,659	141,7	4,11
0,824	100,0	3,90	0,871	134,2	4,02	0,884	159,4	4,16
1,073	110,3	3,95	1,119	147,5	4,07	1,131	175,6	4,20
1,314	118,6	4,00	1,360	158,1	4,11	1,371	188,6	4,24
1,547	125,6	4,04	1,595	167,8	4,15	1,608	200,8	4,29
1,784	132,8	4,08	1,830	176,4	4,19	1,842	210,8	4,32
2,026	138,9	4,12	2,074	184,2	4,22	2,088	220,3	4,35
2,267	144,2	4,16	2,316	190,0	4,26	2,331	226,9	4,39
2,504	148,9	4,19	2,554	195,8	4,29	2,569	233,9	4,42
2,737	151,9	4,23	2,786	200,3	4,32	2,800	239,4	4,45
2,978	155,3	4,25	3,027	204,4	4,34	3,042	244,7	4,47
3,217	156,9	4,27	3,268	206,9	4,37	3,284	248,1	4,49
3,463	157,5	4,29	3,511	208,3	4,39	3,524	250,3	4,52
3,700	157,8	4,31	3,750	209,2	4,41	3,765	251,4	4,54
3,936	158,1	4,32	3,988	209,4	4,42	4,005	251,7	4,55
4,178	158,6	4,34	4,232	210,0	4,44	4,251	252,2	4,57
4,426	158,9	4,35	4,479	209,7	4,45	4,497	251,7	4,58
4,660	159,2	4,37	4,712	209,7	4,47	4,730	251,1	4,60
4,900	159,2	4,39	4,956	208,9	4,48	4,977	250,4	4,61
5,126	160,0	4,40	5,182	209,4	4,50	5,204	249,7	4,63
5,380	159,4	4,41	5,427	208,1	4,51	5,439	247,8	4,64
5,605	158,3	4,43	5,810	206,8	4,54	5,678	245,0	4,65

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 43/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 08/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T3 PROFONDITA': m 24,20-24,70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	1,817
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	64,6
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,003

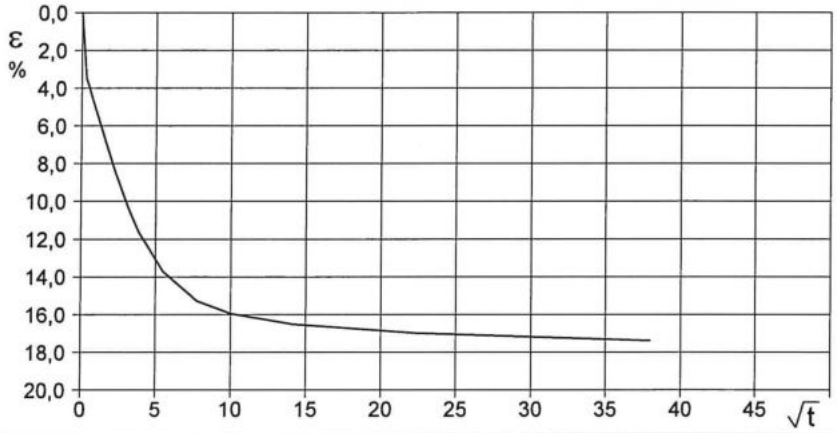


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	1,810
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	62,8
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,003

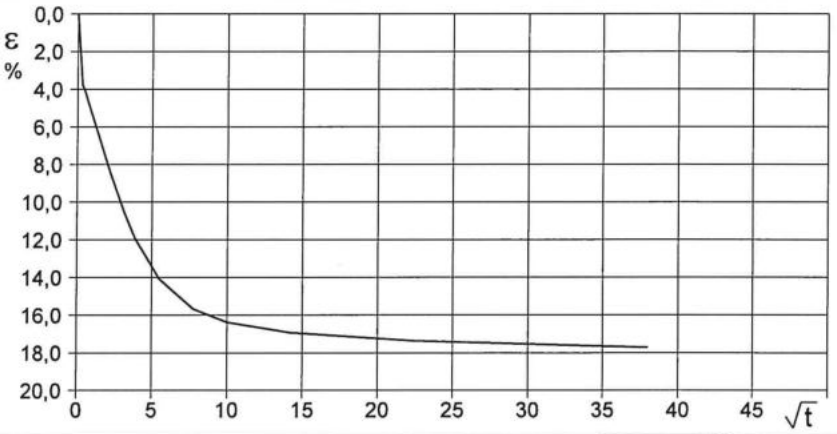
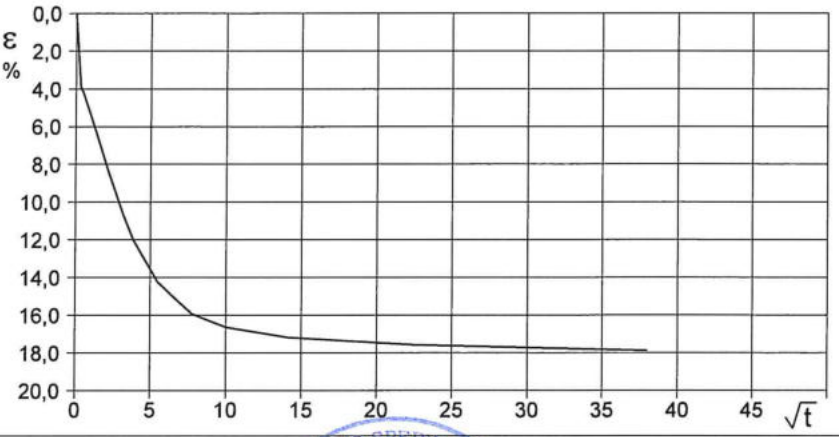


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	1,807
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	65,6
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,003



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR77/21 Pagina 44/44	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 08/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S10 CAMPIONE: B528/T3 PROFONDITA': m 24,20-24,70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	77,00	3,50	0,10	83,10	3,78	0,10	85,60	3,89
0,25	86,30	3,92	0,25	91,70	4,17	0,25	93,50	4,25
0,50	97,90	4,45	0,50	102,70	4,67	0,50	103,80	4,72
1,00	114,90	5,22	1,00	118,80	5,40	1,00	119,10	5,41
2,00	138,30	6,29	2,00	141,80	6,45	2,00	141,70	6,44
5,00	184,10	8,37	5,00	187,60	8,53	5,00	187,40	8,52
10,00	228,10	10,37	10,00	233,00	10,59	10,00	234,30	10,65
15,00	255,90	11,63	15,00	262,00	11,91	15,00	264,40	12,02
30,00	301,50	13,70	30,00	309,20	14,05	30,00	313,30	14,24
60,00	336,00	15,27	60,00	345,00	15,68	60,00	350,40	15,93
100,00	351,00	15,95	100,00	360,50	16,39	100,00	366,30	16,65
200,00	363,40	16,52	200,00	372,50	16,93	200,00	378,00	17,18
500,00	373,80	16,99	500,00	382,00	17,36	500,00	386,60	17,57
1440,00	382,70	17,40	1440,00	389,80	17,72	1440,00	393,20	17,87

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Allegato 6

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio S11

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			S 11	S 11	S 11	S 11	S 11
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.I.3	C.I.4	C.R.1
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	5,00-5,30	10,00-10,60	19,00-19,60	46,00-46,40	31,40-31,70
Sigla id.int.			*B528 T4*	*B528 T5*	*B528 T6*	*B528 T7*	*B528 T8*
DETERMINAZIONI		u.m.					
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	1,88	1,81	1,80	2,05	-
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,58	2,65	2,50	2,65	2,62
UMIDITA'	w	%	30,88	39,25	33,95	21,41	7,86
LIMITE LIQUIDO	LL	%	58	N.D.	51	31	N.D.
INDICE PLASTICO	IP	%	33	N.D.	25	16	N.D.
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	42,87	3,96	16,15	59,57	3,48
	Limo	%	51,46	28,53	48,63	37,39	7,07
	Sabbia	%	5,47	66,82	26,73	3,04	28,84
	Ghiaia	%	0,00	0,69	8,04	0,00	71,80
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 7-6	A 2-4	A 7-6	A 6	A 1-a
EDOMETRICA*	E (12,5÷25)	KPa					
	E (25÷50)	KPa					
	E (50÷100)	KPa					
	E (100÷200)	KPa					
	E (200÷400)	KPa					
	E (400÷800)	KPa					
	E (800÷1600)	KPa					
	E (1600÷3200)	KPa					
TRIASSIALE UU	Cu	KPa	86,28				
TRIASSIALE CID	ϕ'	°				22	
	c'	KPa				81	
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°	26	24			
	c'	KPa	14	40			

* Cv e k alle pg seguenti

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR0078/21
DATA DI EMISSIONE:	08-mar-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	49
ALLEGATI:	-
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. camponatore Shelby; C.R. carotiere semplice
- DATA RICEVIMENTO:	29 gennaio 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B 528 T4 C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30 T5 C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60 T6 C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60 T7 C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40 T8 C.R.1 prelevato da S11 a m da p.c. 31,40÷31,70
PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; compressione triassiale CID, UU; colonna risonante.

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B 528 del 29 gennaio 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Data prelievo: 11/01/21
Data prova: 08/02/21
Note:

1) Descrizione: limo e argilla

2) Colore: marrone oliva
Munsell soil color chart: 2,5 Y 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: assente

8) Consistenza (terreni coesivi): consistente

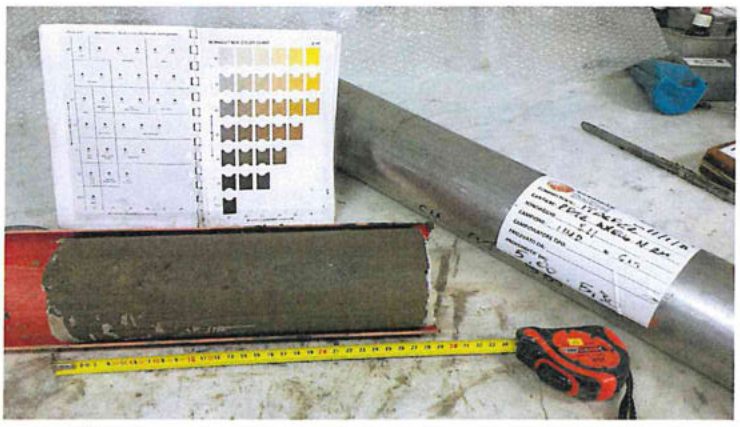
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



alto basso

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; compressione triassiale UU; taglio diretto.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 11/01/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Data Inizio prova: 08-feb-21
Data Fine Prova: 10-feb-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 30,88 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL · LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 11/01/2021
Data inizio prova: 09/02/2021
Data fine prova: 10/02/2021
Note: C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,58	2,58
$\gamma_{s\ medio}$		**2,58**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,58**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL PROVE MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

Identificazione documento: CERTIFICATO N. TR0078/21
Data di emissione: 08-mar-21
Pagina: 5 di 49
Sigla rif. Interno: B 528 T4

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21
Data prelievo: 11-gen-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 6,280

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,013	0,013	0,20	99,80
2	0,040	0,027	0,63	99,37

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,30	99,70	99,07
1	0,002	0,001	0,42	99,58	98,95
0,425	0,006	0,004	1,18	98,82	98,20
0,25	0,010	0,004	1,96	98,04	97,42
0,18	0,013	0,004	2,72	97,28	96,67
0,075	0,025	0,012	5,07	94,93	94,33

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,006 D_{60} = 0,013
D_{30} = 0,003 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

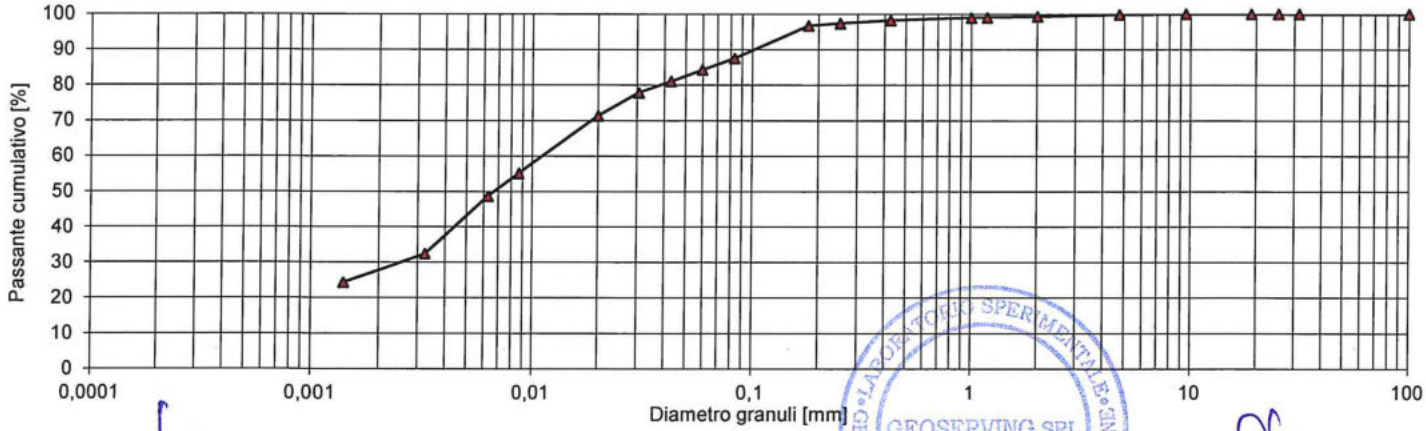
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	33,967	0,0831	88,08	87,52
0,5	20	1,028	1,0025	28,0	28,5	26,0	8,756	17,513	0,0596	84,82	84,28
1	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	9,021	0,0428	81,56	81,04
2	20	1,026	1,0025	26,0	26,5	24,0	9,285	4,643	0,0307	78,29	77,80
5	20	1,024	1,0025	24,0	24,5	22,0	9,814	1,963	0,0200	71,77	71,32
30	20	1,019	1,0025	19,0	19,5	17,0	11,137	0,371	0,0087	55,46	55,11
60	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	0,194	0,0063	48,93	48,62
250	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	0,052	0,0032	32,62	32,42
1416	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	0,010	0,0014	24,47	24,31

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	42,87 %	51,46 %	5,47 %	0,20 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	26,88 %	56,93 %	15,56 %	0,63 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 11/01/21
Data inizio prova: 09/02/21
Data fine prova: 16/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

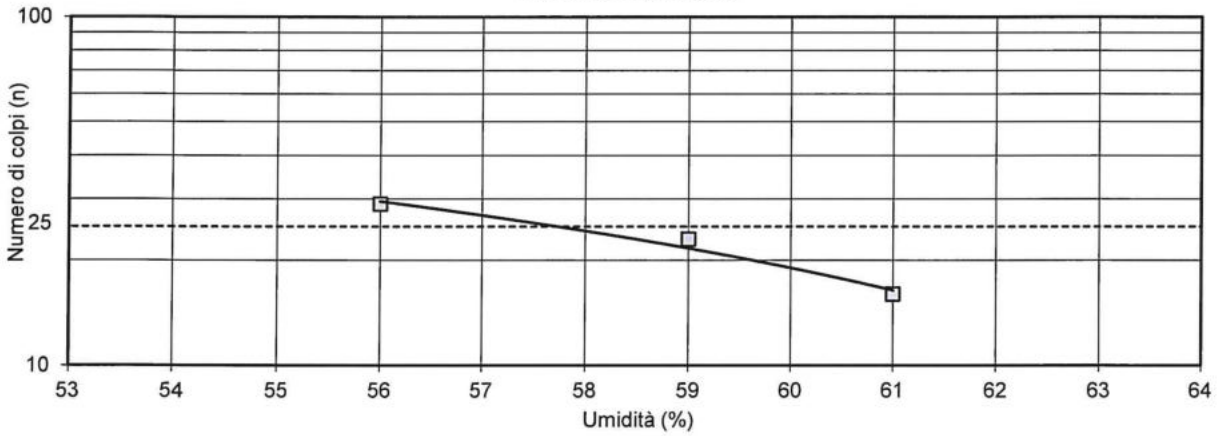
Numero colpi	n	29	23	16
Contenuto in acqua	[%]	56	59	61
Limite Liquido (LL)	[%]	**58**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	25	25
Contenuto in acqua medio	[%]	25	
Limite Plastico (LP)	[%]	**25**	

Indice di Plasticità (IP): 33

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO E PROVE IN SITU GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: 11-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 11-gen-21
Data Inizio prova: 8-feb-21
Data Fine Prova: 10-feb-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,00	60,00	60,00
Altezza	[mm]	22,00	22,00	22,00
Area	[cm^2]	36,00	36,00	36,00
Volume	[cm^3]	79,20	79,20	79,20
Massa provino umido	[g]	149,07	149,27	148,61
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,88	1,88	1,88
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,88		
Umidità $_{md}$	[%]	30,88		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,44		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,58		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,80		
Porosità$_{md}$	[%]	44,32		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	100		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,88		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 12-feb-21
Data Fine Prova: 15-feb-21

Data prelievo: 11-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	
Altezza	[mm]	76,00	76,00	
Area	[cm^2]	11,34	11,34	
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	
Peso specifico dei granuli	-	2,58	2,58	
Peso provino umido	[N]	1,59	1,59	
Peso di volume	[kN/m^3]	18,44	18,49	
Peso di volume secco	[kN/m^3]	14,09	14,13	
Umidità	[%]	30,88	30,88	
Indice dei vuoti	-	0,80	0,79	
Porosità	-	0,44	0,44	
Grado di saturazione	[%]	100	100	
Saturazione preliminare	-	no	no	

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Pressione di cella applicata (σ_3): 100 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,22	0,039	0,295	34,29
0,47	0,055	0,621	48,19
0,85	0,071	1,118	61,90
1,23	0,085	1,612	73,74
1,47	0,092	1,932	79,55
1,84	0,101	2,422	86,90
2,21	0,110	2,911	94,17
2,59	0,117	3,407	99,65
2,97	0,124	3,907	105,07
3,35	0,131	4,401	110,42
3,72	0,136	4,896	114,05
4,10	0,140	5,397	116,78
4,60	0,147	6,054	121,77
5,09	0,154	6,696	126,70
5,60	0,161	7,364	131,51
6,10	0,166	8,025	134,62
6,60	0,170	8,682	136,88
6,98	0,171	9,178	136,94
7,48	0,175	9,836	139,13
7,97	0,177	10,486	139,70
8,47	0,182	11,146	142,59
8,97	0,184	11,807	143,09
9,47	0,185	12,458	142,80
9,97	0,187	13,113	143,26
10,47	0,187	13,770	142,18
10,97	0,189	14,428	142,61
11,47	0,192	15,086	143,76
11,63	0,194	15,303	144,88

Pressione di cella applicata (σ_3): 200 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,36	0,081	0,471	71,08
0,73	0,108	0,962	94,31
1,23	0,131	1,612	113,65
1,73	0,145	2,275	124,94
2,10	0,155	2,761	132,90
2,49	0,164	3,270	139,88
2,86	0,171	3,764	145,10
3,23	0,178	4,253	150,28
3,61	0,185	4,746	155,38
3,97	0,192	5,224	160,45
4,34	0,199	5,712	165,44
4,72	0,205	6,208	169,54
5,10	0,208	6,704	171,11
5,47	0,213	7,197	174,29
5,85	0,217	7,696	176,61
6,23	0,220	8,195	178,09
6,72	0,226	8,845	181,65
7,09	0,231	9,334	184,67
7,47	0,235	9,824	186,85
7,85	0,238	10,322	188,19
8,22	0,242	10,816	190,30
8,60	0,243	11,313	190,02
8,98	0,247	11,816	192,06
9,36	0,250	12,309	193,30
9,73	0,252	12,797	193,76
10,09	0,257	13,280	196,51
10,47	0,259	13,772	196,92
10,84	0,263	14,266	198,82
11,22	0,266	14,763	199,92
11,60	0,268	15,262	200,24

Pressione di cella applicata (σ_3):

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da DE

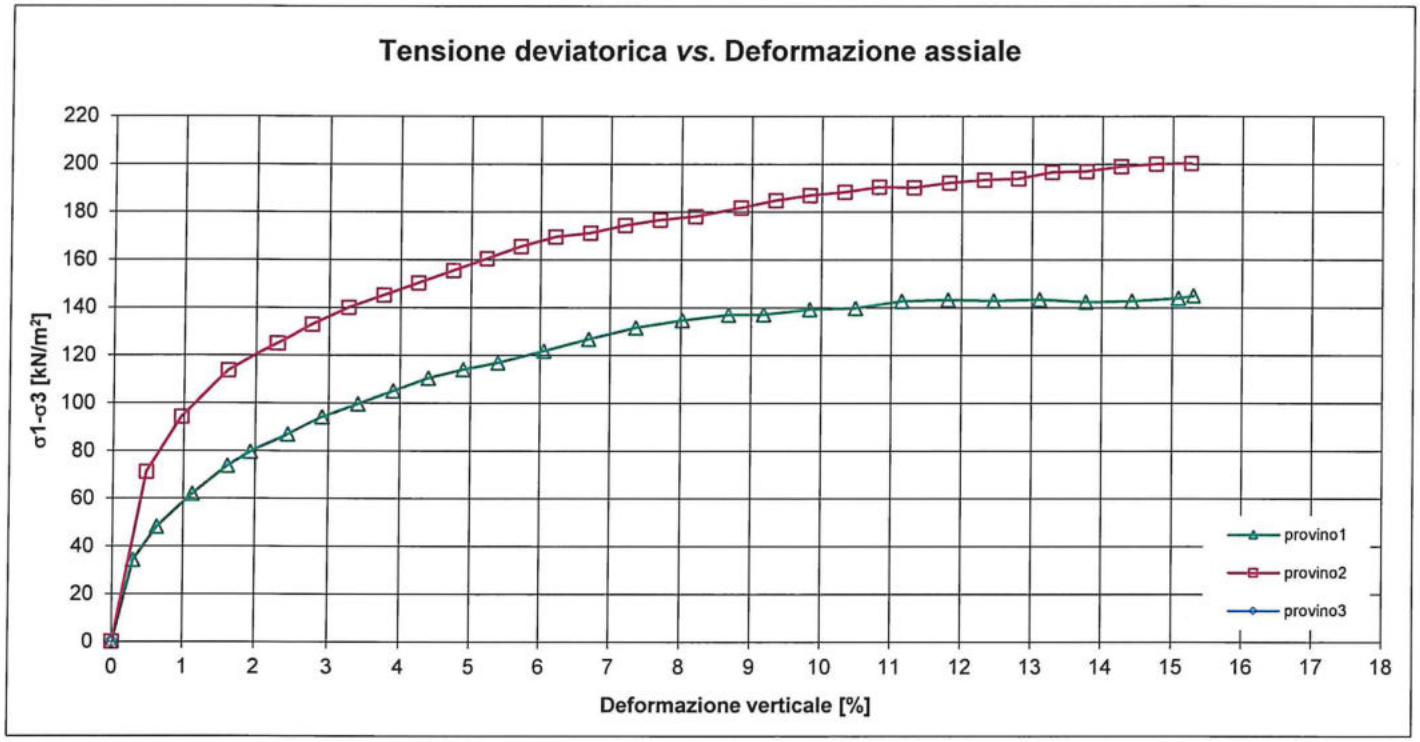
GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

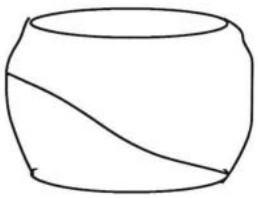
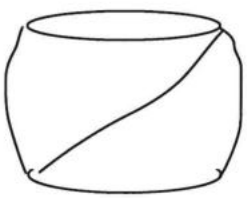
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.1 prelevato da S11 a m da p.c. 5,00÷5,30

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura

Provino 1	Provino 2	Provino 3
		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 12/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	08/02/21	Fine analisi:	11/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T4 PROFONDITA': m 5,00-5,30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

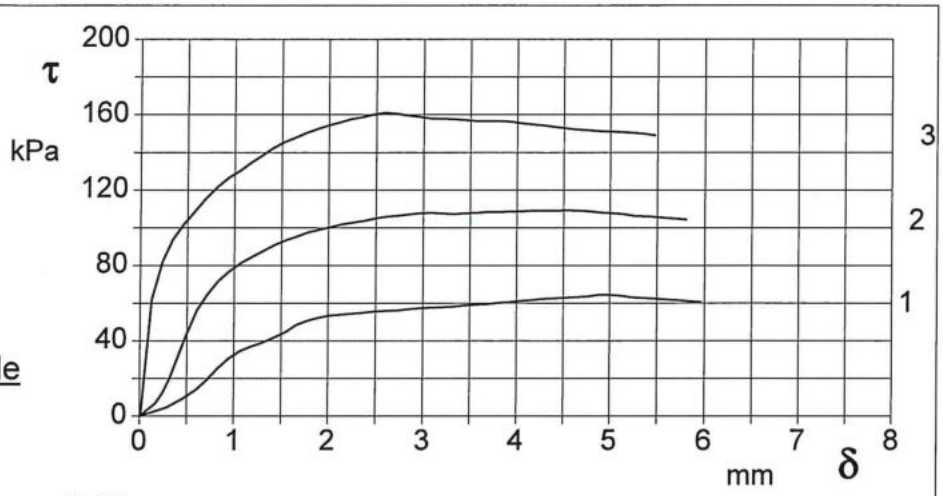
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità naturale (%):	30,9	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	18,5	18,5	18,4

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,003 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

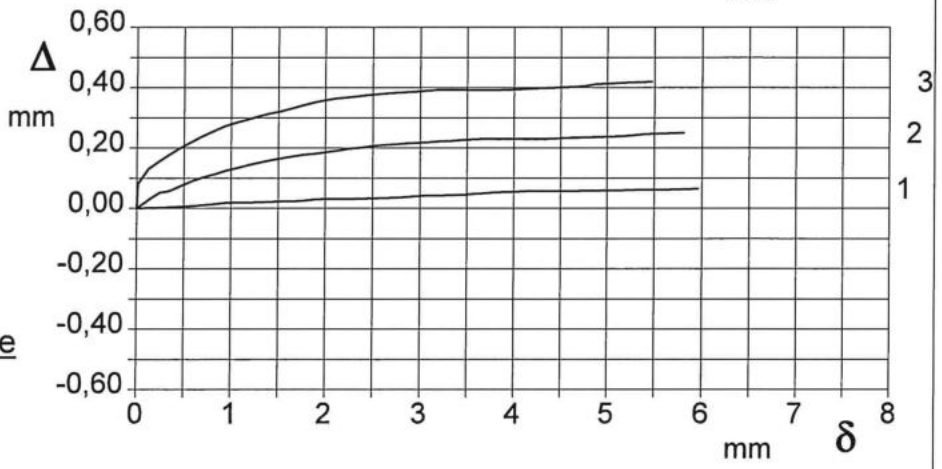
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL • LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 13/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	08/02/21	Fine analisi:	11/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T4 PROFONDITA': m 5,00-5,30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,294	4,8	0,00	0,166	6,8	0,04	0,010	0,3	0,08
0,599	14,2	0,01	0,317	19,9	0,06	0,235	82,2	0,16
0,828	25,5	0,01	0,489	42,9	0,08	0,462	101,9	0,20
1,062	34,7	0,02	0,719	64,7	0,10	0,696	115,5	0,24
1,297	39,0	0,02	0,950	76,9	0,13	0,936	126,5	0,27
1,544	44,6	0,02	1,192	84,8	0,14	1,165	134,3	0,29
1,779	50,6	0,03	1,428	91,0	0,16	1,398	142,2	0,31
2,013	53,3	0,03	1,662	95,4	0,17	1,634	147,7	0,33
2,248	54,4	0,03	1,897	99,0	0,18	1,874	152,4	0,35
2,493	55,5	0,03	2,139	101,8	0,19	2,116	156,1	0,36
2,732	56,0	0,04	2,377	103,7	0,20	2,352	158,7	0,37
2,962	57,2	0,04	2,610	105,8	0,21	2,588	161,1	0,38
3,203	57,7	0,04	2,847	107,1	0,22	2,829	159,5	0,39
3,447	58,8	0,05	3,091	108,0	0,22	3,069	158,1	0,39
3,688	59,4	0,05	3,331	107,3	0,22	3,311	157,6	0,39
3,919	60,5	0,05	3,570	108,0	0,23	3,556	156,6	0,39
4,154	61,5	0,06	3,808	108,4	0,23	3,805	156,6	0,39
4,401	62,5	0,06	4,055	108,8	0,23	4,043	155,6	0,39
4,649	63,2	0,06	4,301	109,0	0,23	4,283	154,2	0,40
4,880	64,3	0,06	4,538	109,3	0,23	4,523	152,7	0,40
5,119	63,8	0,06	4,777	108,8	0,24	4,770	151,7	0,41
5,362	62,7	0,06	5,020	107,7	0,24	5,002	151,0	0,41
5,610	61,8	0,06	5,262	106,3	0,24	5,236	150,4	0,42
5,842	61,0	0,06	5,593	105,1	0,25	5,473	149,1	0,42

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 14/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	08/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	08/02/21	Fine analisi:	11/02/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: S11	CAMPIONE: B528/T4	PROFONDITA': m	5,00-5,30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	2,095
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	69,3
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,003

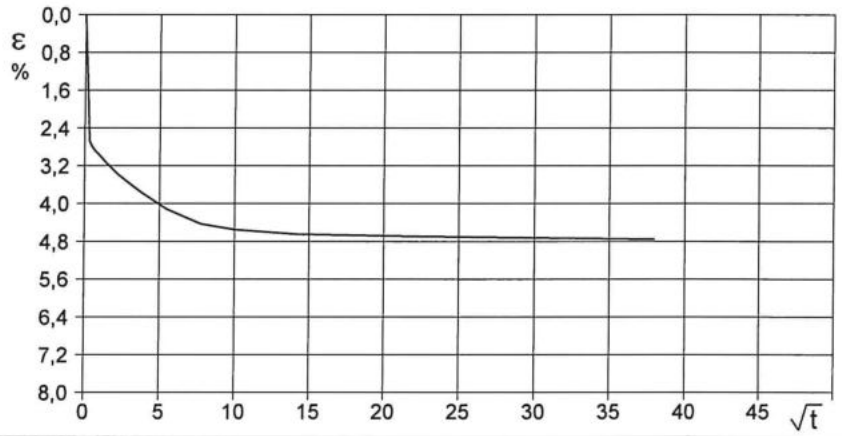


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	2,062
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	55,7
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,004

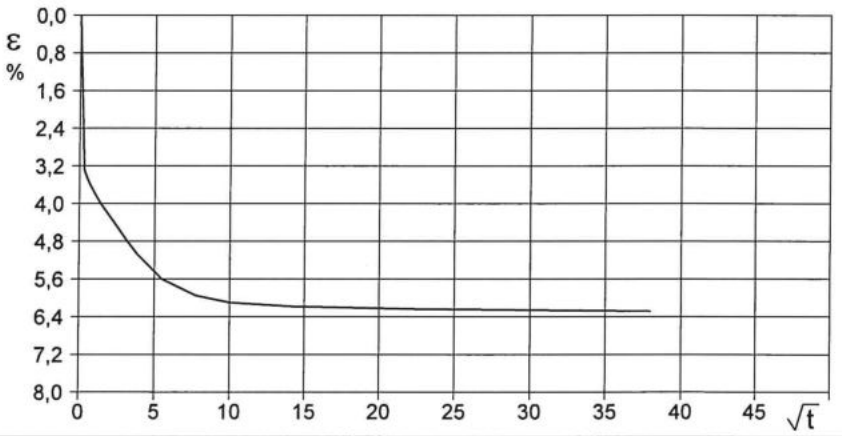
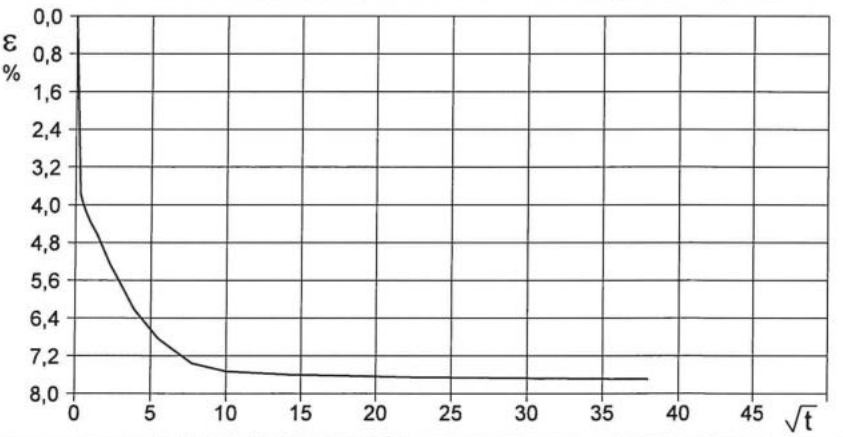


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	2,031
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	59,1
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,003



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60

Data prelievo: 11/01/21
Data prova: 02/02/21
Note:

1) Descrizione: terreno piroclastico costituito granulometricamente da sabbia (medio-fine) con limo

2) Colore: marrone scuro oliva
Munsell soil color chart: 2,5 Y 4/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: poco plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: nulla

7) Grado di alterazione: assente

8) Consistenza (terreni coesivi): -

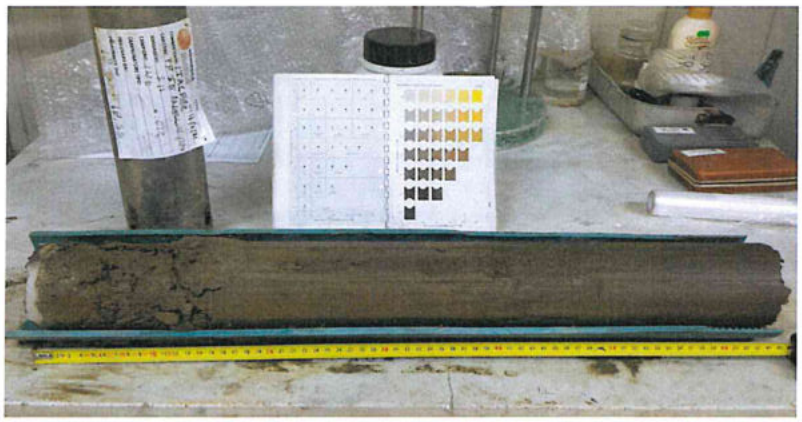
9) Addensamento (terreni granulari): da poco a moderatamente addensato

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



alto basso

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; colonna risonante (in allegato). Note: data la natura poco addensata del campione, risulta impossibile profilare i provini per la prova triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 11/01/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60

Data Inizio prova: 02-feb-21
Data Fine Prova: 03-feb-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**39,25**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 11/01/2021
Data inizio prova: 03/02/2021
Data fine prova: 04/02/2021
Note: C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,65	2,65
$\gamma_{s\ medio}$		**2,65**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,65**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60

Data Inizio prova: 03-feb-21
Data Fine Prova: 05-feb-21
Data prelievo: 11-gen-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 4,481

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,031	0,031	0,69	99,31
2	0,198	0,167	4,42	95,58

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,047	0,047	9,55	90,45	86,46
1	0,067	0,020	13,62	86,38	82,56
0,425	0,178	0,111	36,27	63,73	60,92
0,25	0,249	0,071	50,73	49,27	47,09
0,18	0,289	0,040	58,86	41,14	39,32
0,075	0,324	0,035	66,01	33,99	32,49

D_{10} = 0,026 D_{50} = 0,295 D_{60} = 0,482
D_{30} = 0,095 C_U = 19 C_C = 1

Decantazione

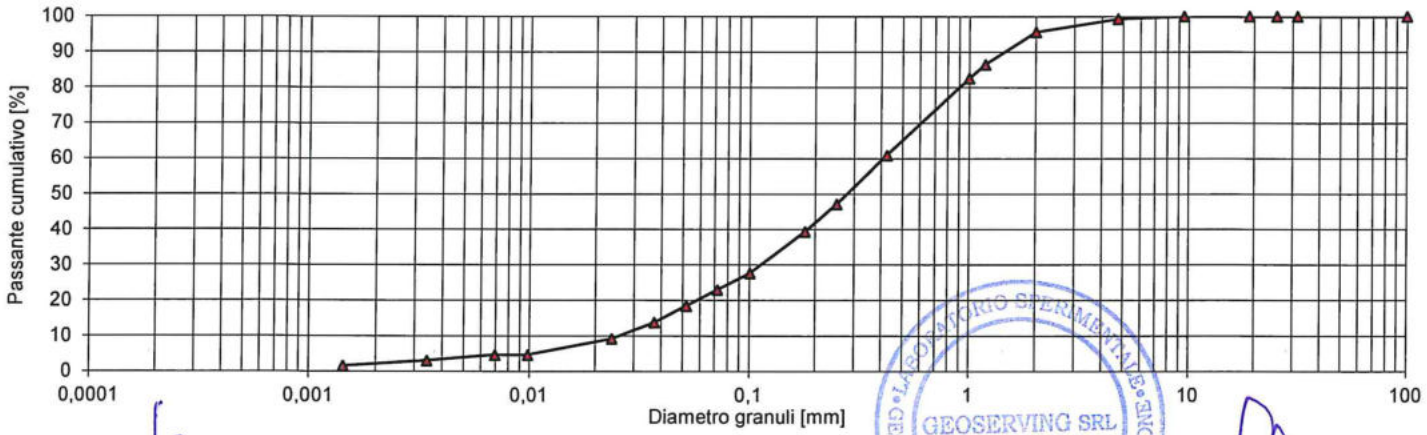
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	53,012	0,1006	28,89	27,62
0,5	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	27,300	0,0722	24,08	23,01
1	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	14,047	0,0518	19,26	18,41
2	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	7,222	0,0371	14,45	13,81
5	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	2,968	0,0238	9,63	9,21
30	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,508	0,0098	4,82	4,60
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0070	4,82	4,60
250	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,061	0,0034	3,21	3,07
1440	20	1,003	1,0025	2,5	3,0	0,5	15,501	0,011	0,0014	1,61	1,53

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,96 %	28,53 %	66,82 %	0,69 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	2,02 %	17,94 %	75,63 %	4,42 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 11/01/21
Data inizio prova: 03/02/21
Data fine prova: 04/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

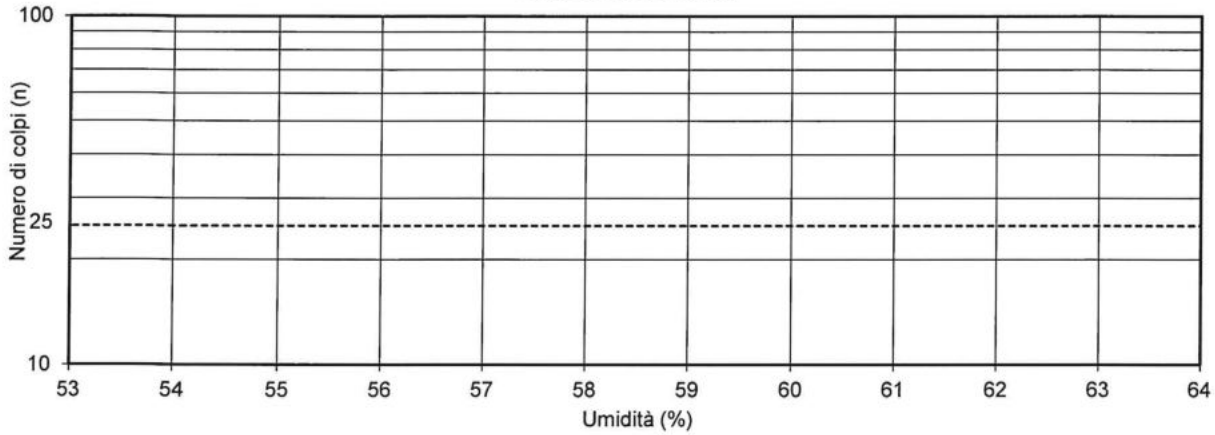
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: 11-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 2-4**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.2 prelevato da S11 a m da p.c. 10,00÷10,60
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 11-gen-21
Data Inizio prova: 2-feb-21
Data Fine Prova: 4-feb-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,00	60,00	60,00
Altezza	[mm]	22,00	22,00	22,00
Area	[cm^2]	36,00	36,00	36,00
Volume	[cm^3]	79,20	79,20	79,20
Massa provino umido	[g]	143,31	143,25	142,53
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,81	1,81	1,80
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,81		
Umidità $_{md}$	[%]	39,25		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,30		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,65		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	1,04		
Porosità$_{md}$	[%]	51,02		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	100		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,81		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 22/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	02/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	02/02/21	Fine analisi:	08/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T5 PROFONDITA': m 10,00-10,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

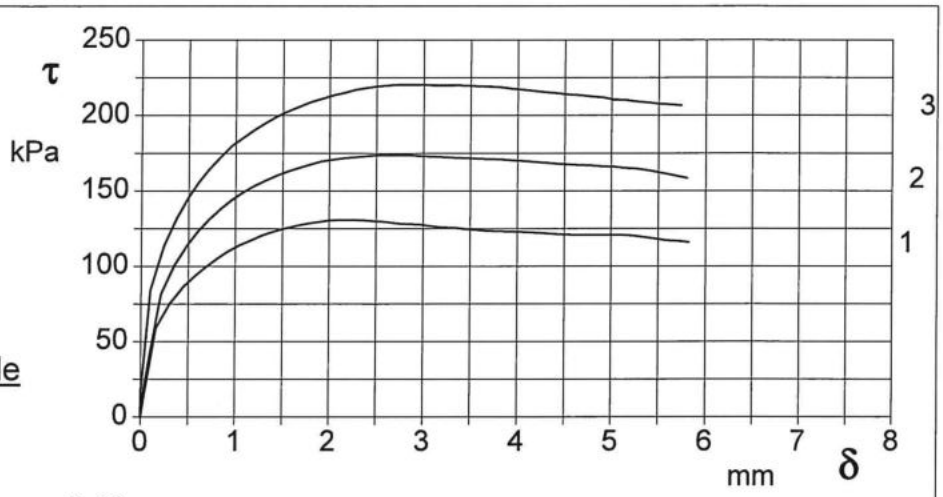
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	200,0	300,0	400,0
Umidità naturale (%):	39,2	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	17,7	17,7	17,6

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,003 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

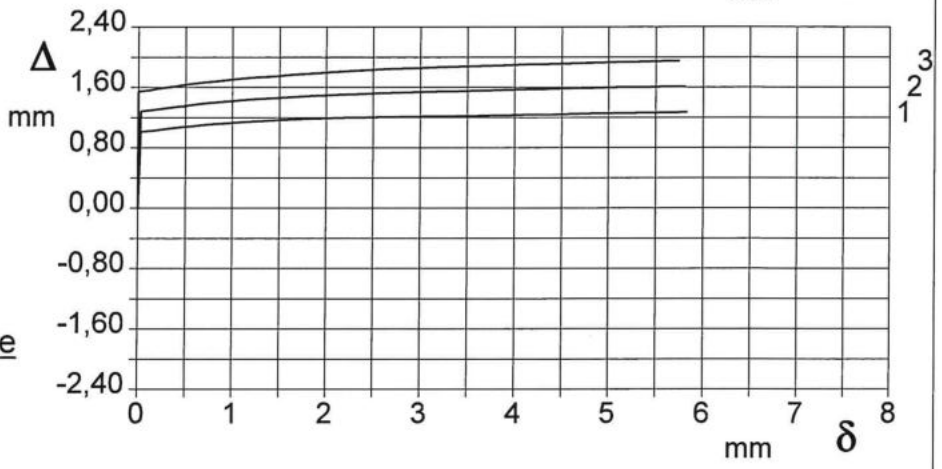
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 23/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	02/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	02/02/21	Fine analisi:	08/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T5 PROFONDITA': m 10,00-10,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,026	11,1	1,01	0,027	17,5	1,29	0,002	18,1	1,55
0,303	75,0	1,05	0,213	81,5	1,31	0,097	84,2	1,56
0,567	93,4	1,09	0,485	113,8	1,35	0,377	131,9	1,61
0,808	105,2	1,11	0,723	131,3	1,39	0,611	155,8	1,65
1,050	114,1	1,14	0,960	143,9	1,42	0,843	172,8	1,68
1,291	120,6	1,15	1,200	153,4	1,44	1,083	185,6	1,71
1,531	125,2	1,17	1,441	160,4	1,46	1,324	195,6	1,74
1,768	128,4	1,18	1,675	165,5	1,48	1,555	202,8	1,76
2,004	130,3	1,19	1,913	169,5	1,49	1,795	208,9	1,78
2,245	130,6	1,20	2,154	171,7	1,50	2,036	213,3	1,80
2,486	129,8	1,20	2,391	173,0	1,52	2,269	216,9	1,82
2,720	128,4	1,21	2,628	173,5	1,53	2,509	219,4	1,84
2,956	127,6	1,21	2,864	173,5	1,54	2,746	220,3	1,85
3,196	125,7	1,22	3,104	172,7	1,54	2,986	220,3	1,86
3,435	124,7	1,22	3,344	171,9	1,55	3,227	220,0	1,87
3,672	123,6	1,22	3,581	171,4	1,56	3,464	219,7	1,88
3,909	123,0	1,23	3,817	170,8	1,56	3,699	219,2	1,89
4,150	122,5	1,24	4,059	169,8	1,57	3,942	217,8	1,90
4,398	121,4	1,24	4,303	168,4	1,58	4,182	216,1	1,90
4,625	120,6	1,24	4,537	167,3	1,58	4,422	214,7	1,91
4,864	120,6	1,25	4,775	166,8	1,59	4,660	213,3	1,92
5,107	120,6	1,26	5,018	166,0	1,60	4,903	211,9	1,93
5,352	119,3	1,26	5,259	164,7	1,60	5,140	210,3	1,93
5,589	117,1	1,27	5,592	161,0	1,61	5,384	208,6	1,94
5,827	115,8	1,27				5,619	207,2	1,95

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 24/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	02/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	02/02/21	Fine analisi:	08/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T5 PROFONDITA': m 10,00-10,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	2,099
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	62,8
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,003

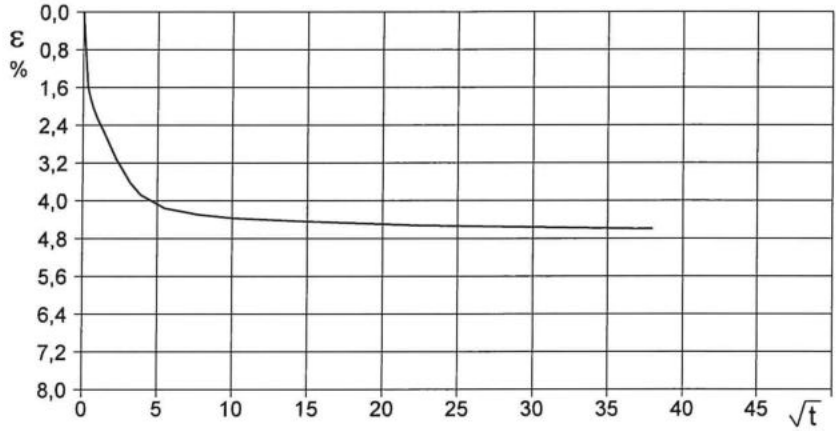


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	2,071
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	57,3
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,003

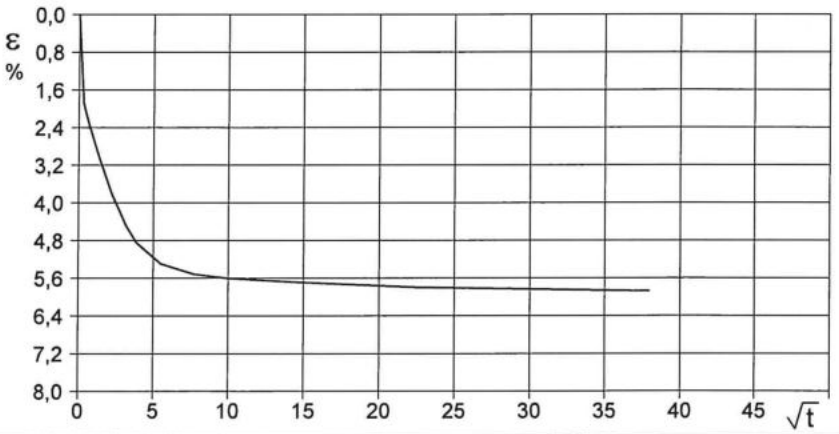
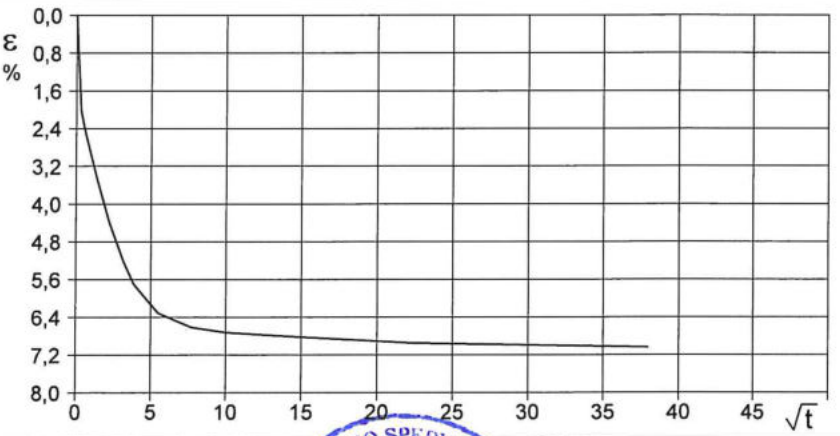


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	2,045
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	54,7
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,004



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata tf = 10 x T_{100} Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21 Pagina 25/49	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi:	02/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 02/02/21	Fine analisi:	08/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T5 PROFONDITA': m 10,00-10,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	34,97	1,59	0,10	41,36	1,88	0,10	44,37	2,02
0,25	40,48	1,84	0,25	46,90	2,13	0,25	51,20	2,33
0,50	44,85	2,04	0,50	51,60	2,35	0,50	57,10	2,60
1,00	50,15	2,28	1,00	58,30	2,65	1,00	65,30	2,97
2,00	56,00	2,55	2,00	67,70	3,08	2,00	76,70	3,49
5,00	68,70	3,12	5,00	84,20	3,83	5,00	97,00	4,41
10,00	79,60	3,62	10,00	98,70	4,49	10,00	115,10	5,23
15,00	85,30	3,88	15,00	106,70	4,85	15,00	125,40	5,70
30,00	91,60	4,16	30,00	116,50	5,30	30,00	138,80	6,31
60,00	94,60	4,30	60,00	121,40	5,52	60,00	145,50	6,61
100,00	96,10	4,37	100,00	123,30	5,60	100,00	147,90	6,72
200,00	97,50	4,43	200,00	125,00	5,68	200,00	149,80	6,81
500,00	99,60	4,53	500,00	127,50	5,80	500,00	152,80	6,95
1440,00	101,20	4,60	1440,00	129,30	5,88	1440,00	154,80	7,04

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

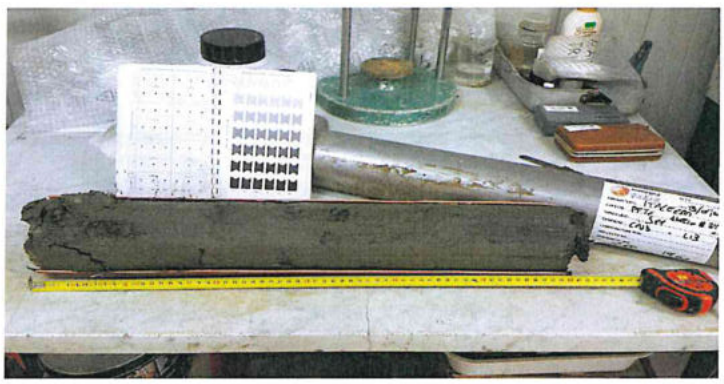
APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60

Data prelievo: 13/01/21
Data prova: 02/02/21
Note:

1) Descrizione: limo ed argilla sabbioso
2) Colore: grigio scuro
Munsell soil color chart: gley 2 4/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: molto plastico
5) Condizioni di umidità: umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): poco consistente
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:		20	20
Vane test [kg/cm^2]:	-		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; colonna risonante (in allegato). Note: la prova triassiale CID non è stata eseguita, poichè durante la profilatura dei provini il campione si è disgregato a causa del suo stato poco consistente.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 13/01/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60

Data Inizio prova: 02-feb-21
Data Fine Prova: 08-feb-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**33,95**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 13/01/2021
Data inizio prova: 03/02/2021
Data fine prova: 05/02/2021
Note: C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,50	2,50
$\gamma_{s\ medio}$		**2,50**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,50**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60

Data Inizio prova: 03-feb-21
Data Fine Prova: 11-feb-21
Data prelievo: 13-gen-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 6,313

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,508	0,508	8,04	91,96
2	0,864	0,356	13,69	86,31

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,025	0,025	5,00	95,00	82,00
1	0,032	0,008	6,57	93,43	80,64
0,425	0,071	0,039	14,53	85,47	73,77
0,25	0,088	0,017	17,98	82,02	70,79
0,18	0,097	0,009	19,84	80,16	69,19
0,075	0,120	0,023	24,44	75,56	65,22

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,048 D_{60} = 0,076
D_{30} = 0,015 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

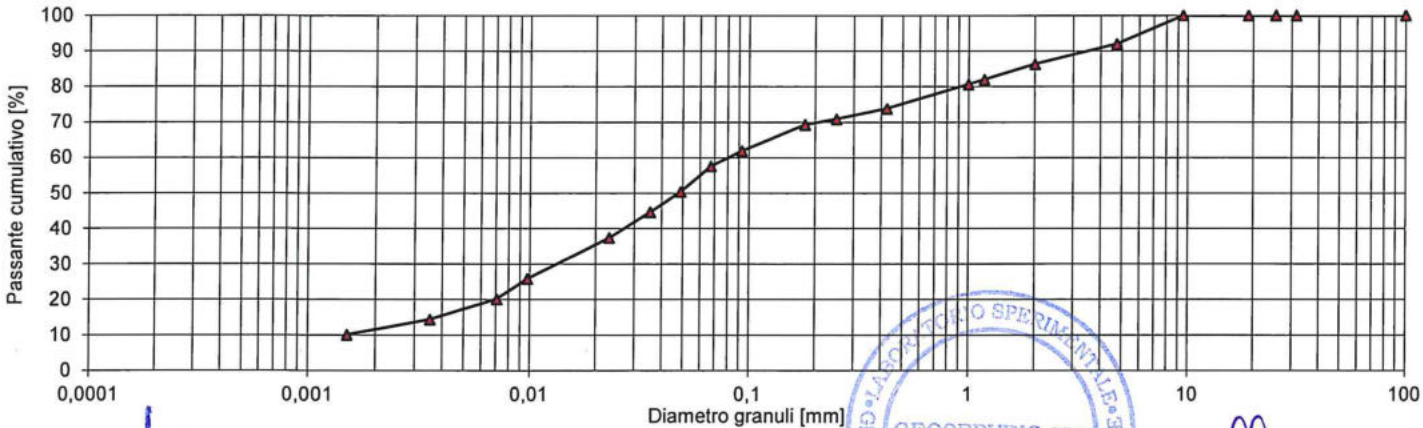
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,024	1,0025	23,5	24,0	21,5	9,947	39,786	0,0930	71,68	61,86
0,5	20	1,022	1,0025	22,0	22,5	20,0	10,343	20,687	0,0670	66,68	57,55
1	20	1,020	1,0025	19,5	20,0	17,5	11,005	11,005	0,0489	58,34	50,35
2	20	1,018	1,0025	17,5	18,0	15,5	11,534	5,767	0,0354	51,67	44,60
5	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	2,439	0,0230	43,34	37,41
30	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,442	0,0098	30,00	25,90
60	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	0,230	0,0071	23,34	20,14
250	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,057	0,0035	16,67	14,39
1420	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	0,010	0,0015	11,67	10,07

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	16,55 %	48,67 %	26,74 %	8,04 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	11,23 %	42,02 %	33,06 %	13,69 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 13/01/21
Data inizio prova: 03/02/21
Data fine prova: 10/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

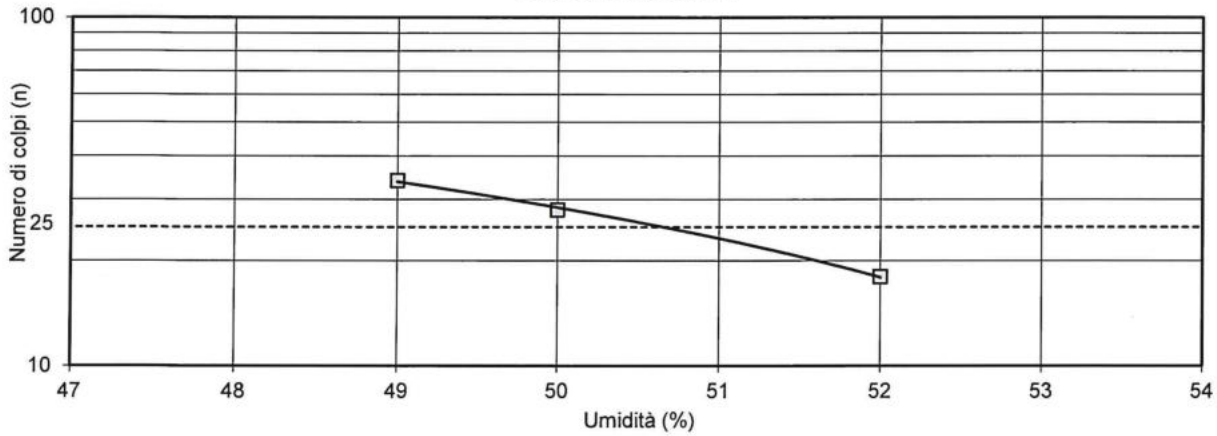
Numero colpi	n	34	28	18
Contenuto in acqua	[%]	49	50	52
Limite Liquido (LL)	[%]	**51**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	25	25
Contenuto in acqua medio	[%]	25	
Limite Plastico (LP)	[%]	**25**	

Indice di Plasticità (IP): 25

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: 13-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21

CLASSIFICAZIONE: A 7-6

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE TERRA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.3 prelevato da S11 a m da p.c. 19,00÷19,60
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 13-gen-21
Data Inizio prova: 2-feb-21
Data Fine Prova: 5-feb-21
Note:

Provino	N°	1		
Diametro / Lato	[mm]	80,00		
Altezza	[mm]	300,00		
Area	[cm^2]	50,27		
Volume	[cm^3]	1507,96		
Massa provino umido	[g]	2718,40		
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,80		
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,80		
Umidità $_{md}$	[%]	33,95		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,35		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,50		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,86		
Porosità$_{md}$	[%]	46,16		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	99		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	1,81		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40

Data prelievo: 14-gen-21
Data prova: 2-feb-21
Note:

1) Descrizione: argilla

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

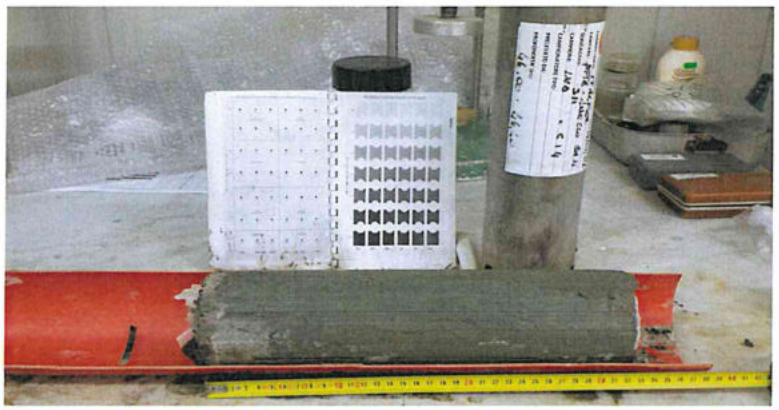
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	>4		>4
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1	

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; Limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; taglio diretto; compressione triassale CID. Note: Date le dimensioni del campione, risulta impossibile profilare i provini per la prova triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 14/01/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40

Data Inizio prova: 02-feb-21
Data Fine Prova: 03-feb-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**21,41**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 14/01/2021
Data inizio prova: 03/02/2021
Data fine prova: 08/02/2021
Note: C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,65	2,65
$\gamma_{s\ medio}$		**2,65**	
$\gamma_{s\ medio}$	a 20°C	**2,65**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40

Data Inizio prova: 14-gen-21
Data Fine Prova: 03-feb-21
Data prelievo: 08-feb-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 7,045

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,03	99,97	99,97
0,25	0,003	0,003	0,58	99,42	99,42
0,18	0,008	0,005	1,56	98,44	98,44
0,075	0,015	0,007	3,04	96,96	96,96

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,000 D_{60} = 0,006
D_{30} = n.d. C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

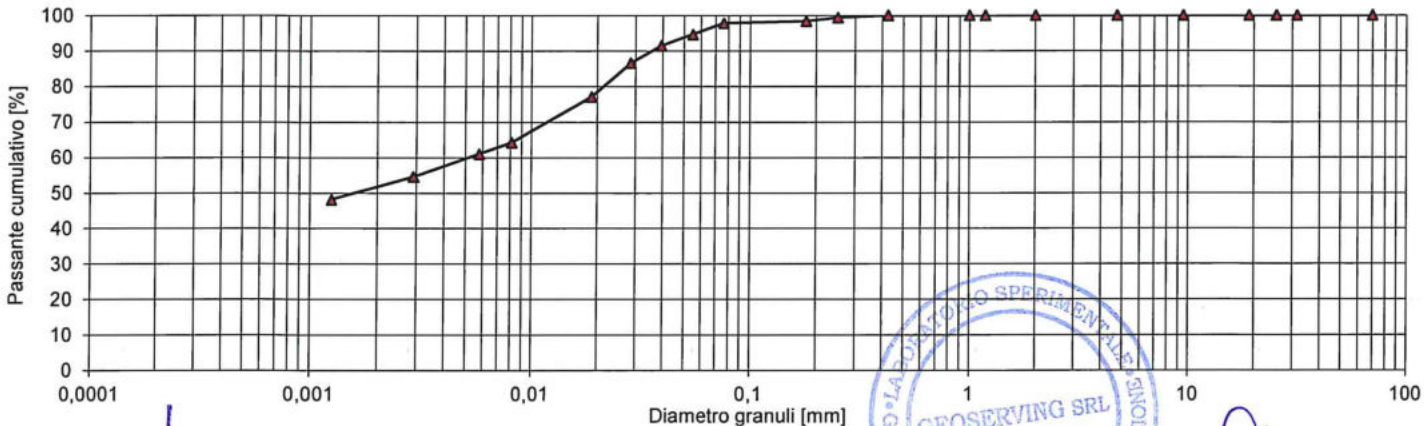
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,033	1,0025	32,5	33,0	30,5	7,566	30,264	0,0760	97,91	97,91
0,5	20	1,032	1,0025	31,5	32,0	29,5	7,83	15,661	0,0547	94,70	94,70
1	20	1,031	1,0025	30,5	31,0	28,5	8,095	8,095	0,0393	91,49	91,49
2	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	4,246	0,0285	86,68	86,68
5	20	1,026	1,0025	26,0	26,5	24,0	9,285	1,857	0,0188	77,05	77,05
30	20	1,022	1,0025	22,0	22,5	20,0	10,343	0,345	0,0081	64,20	64,20
60	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	0,177	0,0058	60,99	60,99
250	20	1,019	1,0025	19,0	19,5	17,0	11,137	0,045	0,0029	54,57	54,57
1425	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	0,008	0,0013	48,15	48,15

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	59,57 %	37,39 %	3,04 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	50,93 %	44,18 %	4,89 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 14/01/21
Data inizio prova: 08/02/21
Data fine prova: 12/02/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

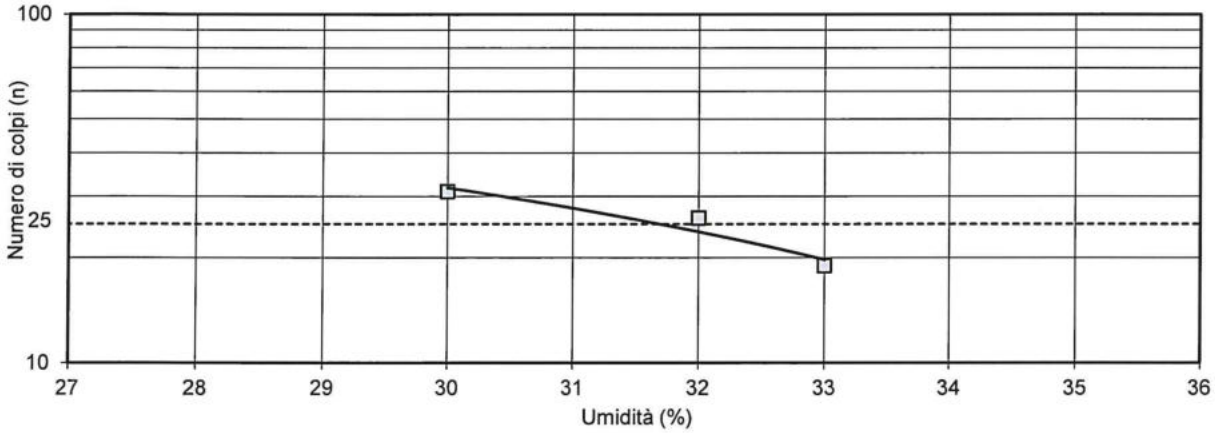
Numero colpi	n	31	26	19
Contenuto in acqua	[%]	30	32	33
Limite Liquido (LL)	[%]	**32**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	21	20
Contenuto in acqua medio	[%]	20	
Limite Plastico (LP)	[%]	**20**	

Indice di Plasticità (IP): 11

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: 14-gen-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.4 prelevato da S11 a m da p.c. 46,00÷46,40
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 14-gen-21
Data Inizio prova: 3-feb-21
Data Fine Prova: 12-feb-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	80,00	80,00	
Altezza	[mm]	350,00	350,00	
Area	[cm^2]	50,27	50,27	
Volume	[cm^3]	1759,29	1759,29	
Massa provino umido	[g]	3591,00	3602,00	
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,04	2,05	
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,04		
Umidità $_{md}$	[%]	21,41		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,68		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,65		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,58		
Porosità$_{md}$	[%]	36,52		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	99		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,05		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 40/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	18/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

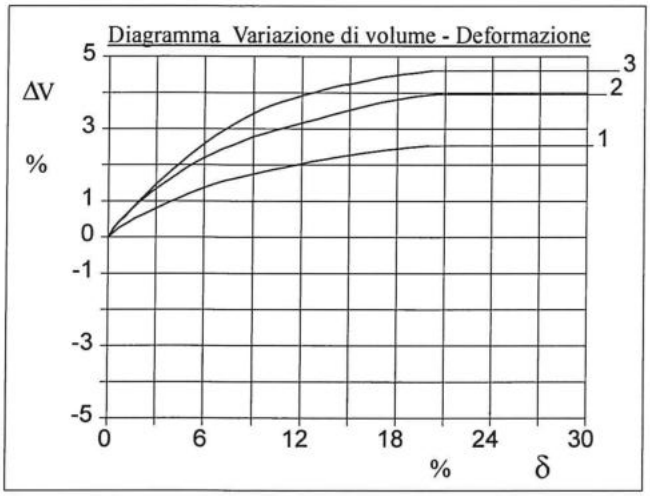
SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T7 PROFONDITA': m 46,00-46,40

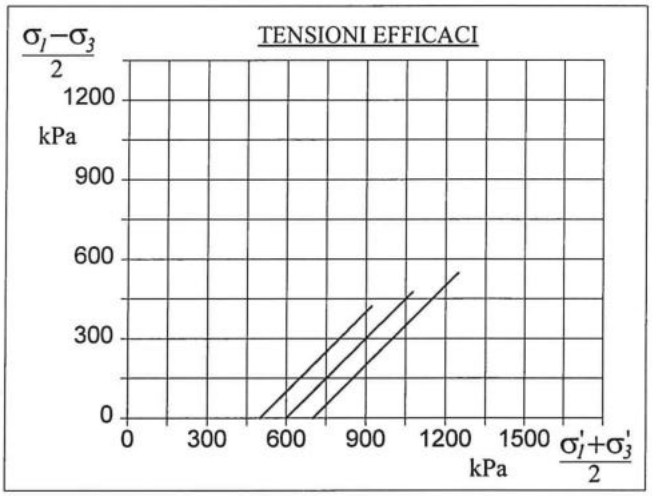
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

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

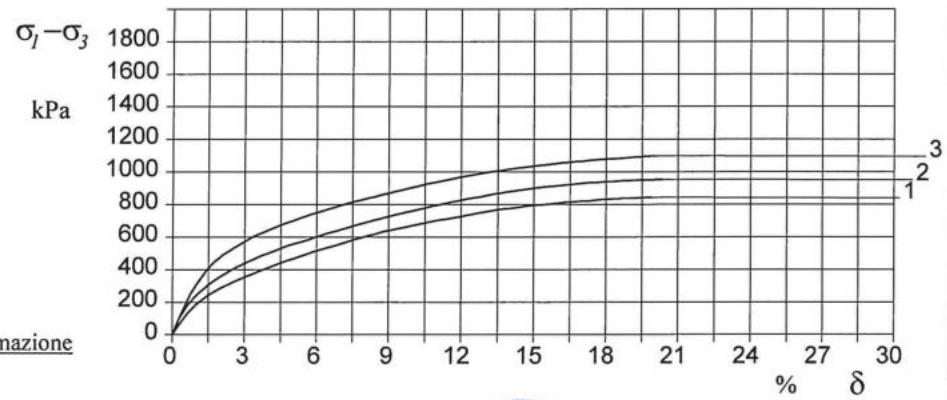
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w_o %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	$\Delta V/V$ %	$\Delta H/H$ %	w_f %	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	19,5	2,64	23,7	97,7	700	200	500	5,6	0,2	24,4	19,9	844	922	422
2	7,63	3,79	19,7	2,64	23,6	99,6	800	200	600	7,0	0,3	24,1	20,4	952	1076	476
3	7,63	3,79	19,7	2,64	24,2	100,0	900	200	700	5,2	0,2	23,2	20,1	1096	1248	548

H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w_o w_f - Umidità iniziale e finale
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH ΔV - Variaz. di altezza e volume
σ_3/u_o - Press. di cella/Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali





Velocità di deformazione: 0,010 mm/min



Diagramma

Tensione efficace - Deformazione

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOSERVING SRL • PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 41/49	DATA DI EMISSIONE:	08/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione:	18/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T7 PROFONDITA': m 46,00-46,40

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

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

PROVINO 1				*PROVINO 2*				*PROVINO 3*			
δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	ΔV *%*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	ΔV *%*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	ΔV *%*
0,49	0,64	132,6	0,26	0,24	0,32	108,0	0,25	0,35	0,46	160,6	0,30
0,92	1,21	212,7	0,40	0,55	0,72	196,2	0,46	0,57	0,74	248,5	0,46
1,29	1,69	261,3	0,53	0,88	1,15	262,1	0,63	0,78	1,02	313,5	0,56
1,71	2,24	303,2	0,64	1,24	1,62	318,9	0,85	1,05	1,37	386,8	0,75
2,12	2,78	340,3	0,75	1,61	2,12	368,2	1,04	1,32	1,72	444,6	0,91
2,58	3,38	376,8	0,87	2,00	2,62	411,0	1,21	1,59	2,09	489,6	1,07
2,99	3,91	408,2	0,99	2,40	3,14	448,6	1,39	1,93	2,53	531,1	1,26
3,41	4,46	438,6	1,09	2,82	3,70	484,3	1,56	2,31	3,03	574,1	1,48
3,83	5,02	466,4	1,21	3,25	4,25	515,7	1,72	2,69	3,52	613,4	1,67
4,25	5,56	493,4	1,30	3,66	4,80	545,6	1,88	3,05	3,99	642,5	1,85
4,65	6,09	519,9	1,39	4,09	5,36	570,2	2,05	3,42	4,48	671,8	2,04
5,04	6,61	540,7	1,48	4,51	5,92	597,2	2,18	3,81	4,99	698,3	2,24
5,50	7,21	568,5	1,56	4,93	6,46	622,5	2,31	4,19	5,50	725,8	2,42
5,97	7,82	594,3	1,63	5,39	7,07	648,7	2,44	4,64	6,08	753,2	2,62
6,42	8,42	618,3	1,69	5,89	7,71	675,3	2,56	5,11	6,69	779,8	2,82
6,90	9,04	640,9	1,75	6,36	8,34	700,4	2,67	5,54	7,26	804,5	2,99
7,35	9,63	659,7	1,82	6,85	8,98	724,9	2,79	6,00	7,86	827,4	3,16
7,82	10,24	679,5	1,87	7,34	9,62	748,3	2,86	6,43	8,43	847,8	3,30
8,29	10,86	697,4	1,93	7,83	10,26	770,1	2,95	6,87	9,00	869,0	3,43
8,78	11,51	713,3	1,99	8,32	10,91	792,1	3,03	7,32	9,60	889,6	3,55
9,26	12,13	731,2	2,05	8,82	11,56	812,1	3,11	7,78	10,20	912,2	3,66
9,75	12,78	748,6	2,10	9,32	12,21	831,9	3,19	8,26	10,82	932,4	3,76
10,25	13,44	765,8	2,16	9,86	12,92	850,7	3,27	8,73	11,44	951,1	3,84
10,73	14,07	776,8	2,20	10,36	13,58	869,1	3,35	9,21	12,07	969,5	3,93
11,23	14,72	789,7	2,25	10,87	14,25	882,6	3,43	9,68	12,69	986,2	4,00
11,72	15,36	798,1	2,30	11,40	14,93	897,5	3,52	10,18	13,34	1001,8	4,09
12,21	16,01	807,8	2,34	11,92	15,62	909,6	3,59	10,64	13,94	1015,3	4,16
12,69	16,63	815,7	2,38	12,44	16,30	919,5	3,66	11,14	14,59	1028,0	4,22
13,23	17,34	822,2	2,42	12,96	16,98	928,3	3,73	11,60	15,21	1038,6	4,25
13,71	17,96	831,0	2,44	13,48	17,67	935,6	3,79	12,08	15,83	1048,3	4,31
14,20	18,61	835,7	2,48	14,01	18,36	941,8	3,84	12,54	16,44	1058,4	4,37
14,70	19,27	839,3	2,50	14,51	19,02	946,8	3,89	13,00	17,03	1064,9	4,43
15,22	19,94	843,5	2,53	15,04	19,71	950,6	3,92	13,50	17,69	1074,8	4,46
				15,56	20,40	952,1	3,96	13,94	18,28	1080,6	4,51
								14,42	18,90	1086,0	4,54
								14,89	19,52	1092,8	4,57
								15,37	20,14	1095,9	4,61

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21	Pagina 42/49	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

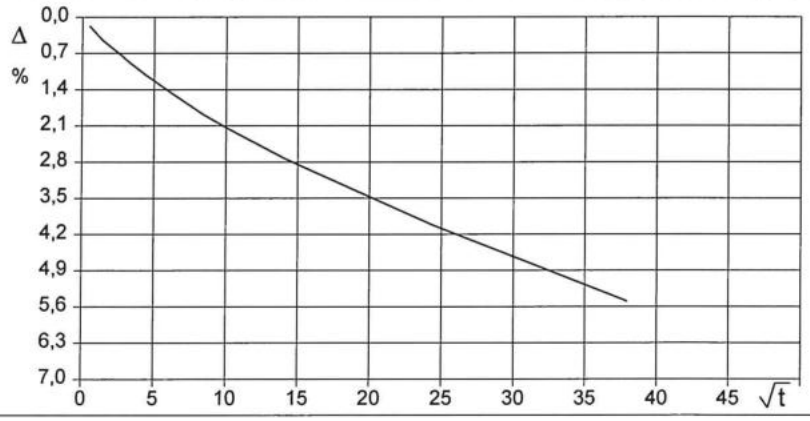
SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T7 PROFONDITA': m 46,00-46,40

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

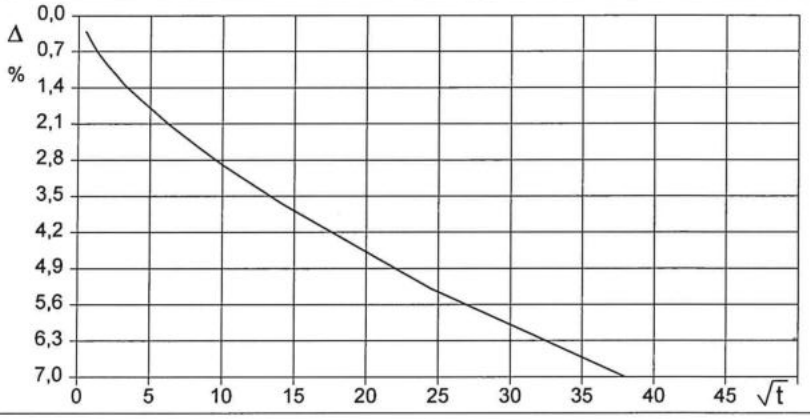
Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

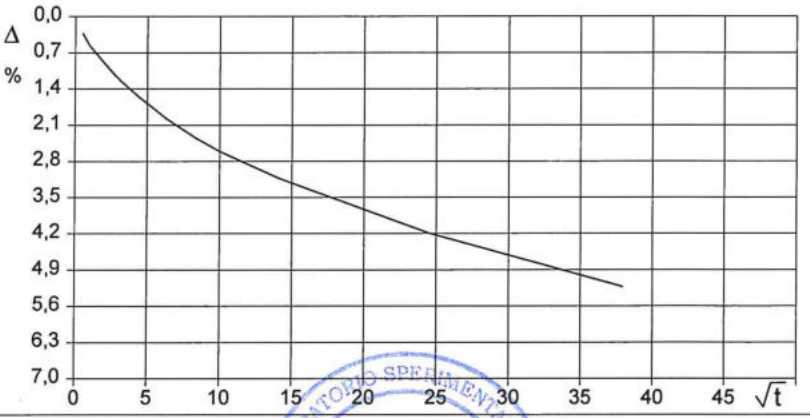
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	15,758
T_{100} (min)	305,8
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,005



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	600
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	15,758
T_{100} (min)	159,7
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,009



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	15,758
T_{100} (min)	88,2
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,017



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,010

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR78/21 Pagina 43/49	DATA DI EMISSIONE: 08/03/21	Inizio analisi:	18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B528/TR del 29/01/21	Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi:	26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528/T7 PROFONDITA': m 46,00-46,40

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

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

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,15	0,17	0,25	0,26	0,30	0,25	0,27	0,32
1,00	0,27	0,32	1,00	0,48	0,55	1,00	0,48	0,56
2,00	0,38	0,44	2,00	0,64	0,74	2,00	0,60	0,70
4,00	0,50	0,58	4,00	0,82	0,96	4,00	0,77	0,90
7,00	0,62	0,72	7,00	1,00	1,16	7,00	0,94	1,09
10,00	0,73	0,85	10,00	1,15	1,34	10,00	1,08	1,25
20,00	0,97	1,13	20,00	1,43	1,67	20,00	1,35	1,57
40,00	1,28	1,49	40,00	1,82	2,12	40,00	1,70	1,98
70,00	1,61	1,87	70,00	2,20	2,55	70,00	2,02	2,35
100,00	1,84	2,14	100,00	2,49	2,90	100,00	2,25	2,61
200,00	2,36	2,74	200,00	3,14	3,65	200,00	2,70	3,14
600,00	3,47	4,03	600,00	4,55	5,29	600,00	3,61	4,19
1440,00	4,73	5,49	1440,00	6,02	6,99	1440,00	4,50	5,23

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da S11 a m da p.c. 31,40÷31,70

Data prelievo: n.d.
Data prova: 9-feb-21
Note:

1) Descrizione: ghiaia con sabbia debolmente limosa; clasti subarrotondati calcarei

2) Colore: giallo pallido
Munsell soil color chart: 5 Y 8/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

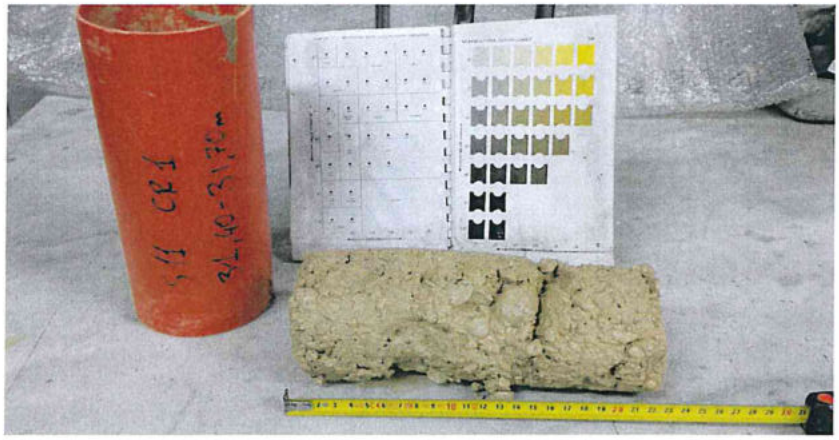
9) Addensamento (terreni granulari):

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



P.Penetrometer [kPa]: n.d.
Vane test [kg/cm^2]: n.d.

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per decantazione; Limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione. Note: Data la natura ghiaiosa del campione, risulta impossibile eseguire le prove di taglio diretto e colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da S11 a m da p.c. 31,40÷31,70

Data Inizio prova: 08-feb-21
Data Fine Prova: 09-feb-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**7,86**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 09/02/2021
Data fine prova: 12/02/2021
Note: C.R.1 prelevato da S11 a m da p.c. 31,40÷31,70

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,62	2,62
$\gamma_{s\ medio}$		**2,62**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,62**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE DI GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice C.R.1 prelevato da S11 a m da p.c. 31,40÷31,70

Data Inizio prova: n.d.
Data Fine Prova: 09-feb-21
Data prelievo: 12-feb-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 19,595

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	5,124	5,124	26,15	73,85
19	6,231	1,108	31,80	68,20
9,5	9,438	3,207	48,17	51,83
4,75	11,876	2,438	60,61	39,39
2	14,070	2,193	71,80	28,20

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,098	0,098	19,90	80,10	22,59
1	0,120	0,022	24,40	75,60	21,32
0,425	0,187	0,067	38,10	61,90	17,45
0,25	0,238	0,051	48,50	51,50	14,52
0,18	0,280	0,042	57,04	42,96	12,11
0,075	0,307	0,027	62,60	37,40	10,55

D_{10} = 0,085 D_{50} = 8,663 D_{60} = 14,506
D_{30} = 2,631 C_U = 170 C_C = 6

Decantazione

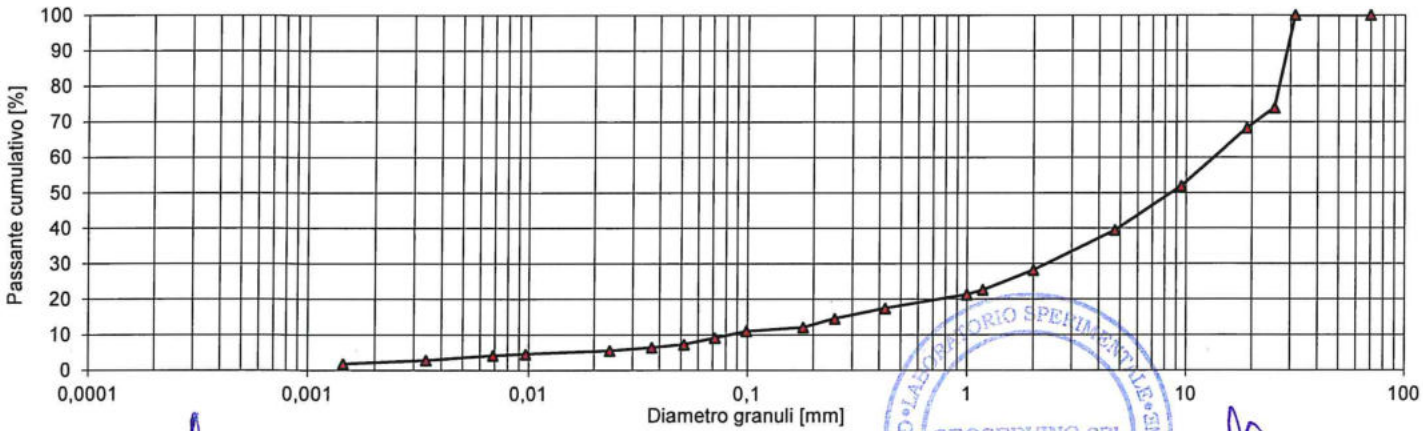
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	49,838	0,0990	38,84	10,95
0,5	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	25,977	0,0715	32,36	9,13
1	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	13,518	0,0516	25,89	7,30
2	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	6,891	0,0368	22,65	6,39
5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	2,809	0,0235	19,42	5,48
30	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	0,477	0,0097	16,18	4,56
60	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,241	0,0069	14,56	4,11
250	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,059	0,0034	9,71	2,74
1423	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0014	6,47	1,83

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,48 %	7,07 %	28,84 %	60,61 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	2,09 %	5,86 %	20,25 %	71,80 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S11 a m da p.c. 31,40÷31,70

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 09/02/21
Data fine prova: 13/02/21

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

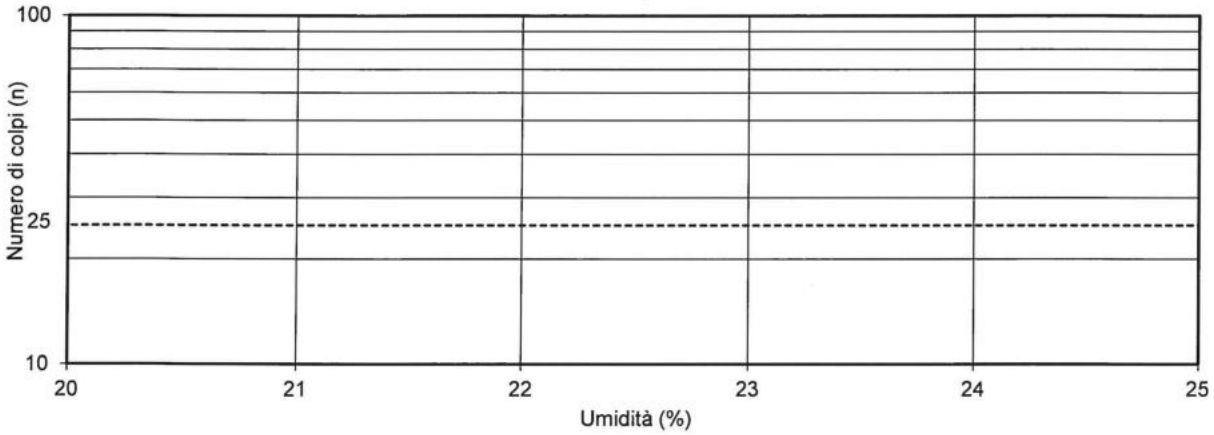
Numero colpi	n	
Contenuto in acqua	[%]	
Limite Liquido (LL)	[%]	**Non Determinabile**

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	
Contenuto in acqua medio	[%]	
Limite Plastico (LP)	[%]	**Non Plastico**

Indice di Plasticità (IP): **Non Determinabile**

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Note: C.R.1 prelevato da S11 a m da p.c. 31,40÷31,70

Data Inizio prova: 09-feb-21
Data Fine Prova: 16-feb-21

CLASSIFICAZIONE: **A 1-a**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 1/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1020,59
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	30,97
Peso di volume (kN/m³):	18,58
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	400
Contropressione (kPa):	200
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	139,280
Deformazione assiale (mm):	0,720
Deformazione assiale (%):	0,514
Deformazione volumetrica (cm³):	12,800
Deformazione volumetrica (%):	2,376

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1	124,00	0,00060	1,01E-04	31	0,97	0,430	5,50E-02
2	126,00	0,00150	2,17E-04	32	1,00	0,560	6,00E-02
3 *	127,00	0,00600	9,36E-04	32	1,00	3,320	7,75E-02
4	126,00	0,02100	2,57E-03	32	1,00	4,780	9,50E-02
5	122,00	0,05100	5,68E-03	30	0,94	5,400	1,10E-01
6	119,00	0,09900	1,46E-02	28	0,88	5,630	1,35E-01
7	115,00	0,15900	2,43E-02	26	0,81	6,040	1,70E-01
8	108,00	0,28500	4,35E-02	23	0,72	6,780	2,35E-01
9	96,00	0,54000	8,64E-02	18	0,56	9,100	3,79E-01
10	87,00	0,90000	1,58E-01	15	0,47	11,000	5,18E-01
11	77,00	1,20000	2,37E-01	12	0,38	13,440	6,24E-01

* Test corrispondente al valore di Go

089-21

SGEO - Laboratorio 6.2 - 20

Firmato digitalmente da Andrea Carbone
O = GEOTEST di Carbone Andrea e C. S.a.s.
SerialNumber = TINIT-CRBNDR88S03F104P
e-mail = laboratorio@geotest.it
C = IT
Data e ora della firma: 22/02/2021 18:33:52

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 2/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

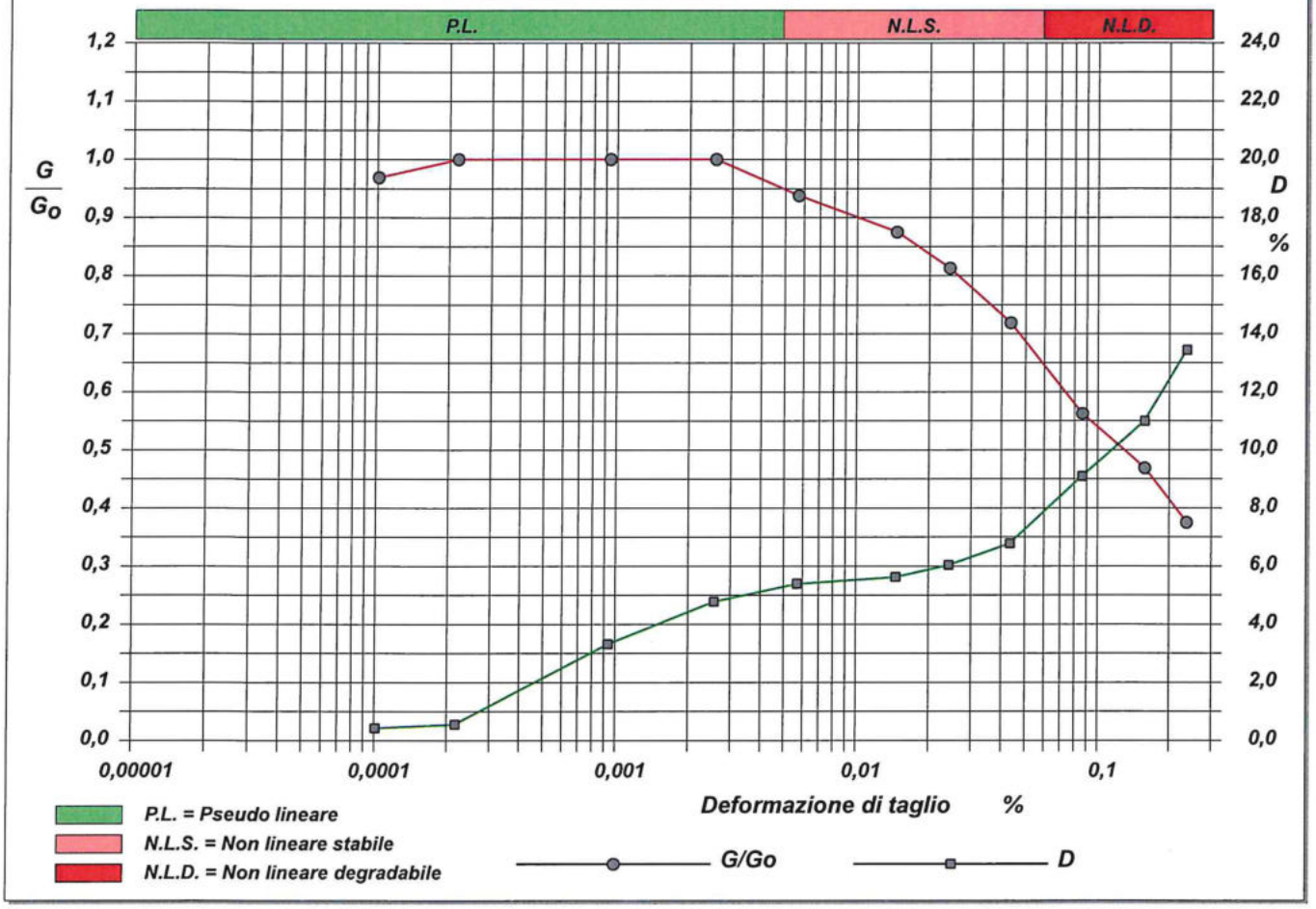
RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

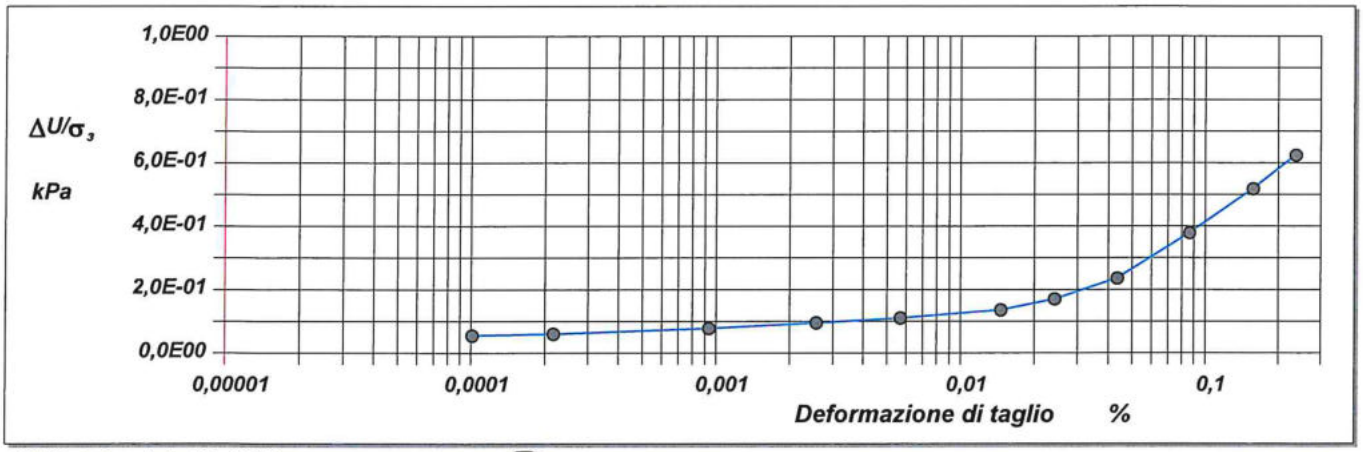
SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Legge costitutiva del terreno





089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 3/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

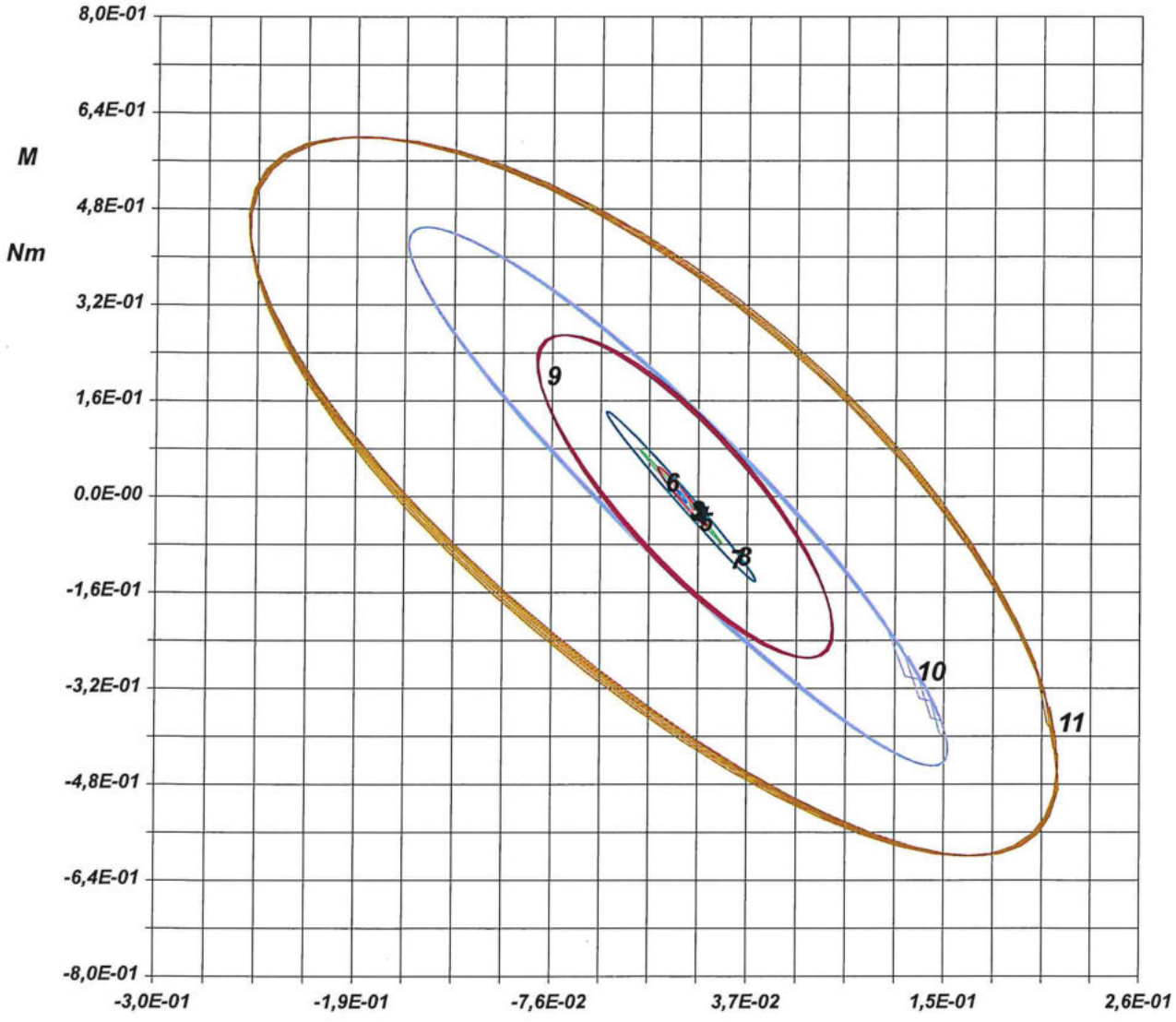
RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Luigi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 4/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

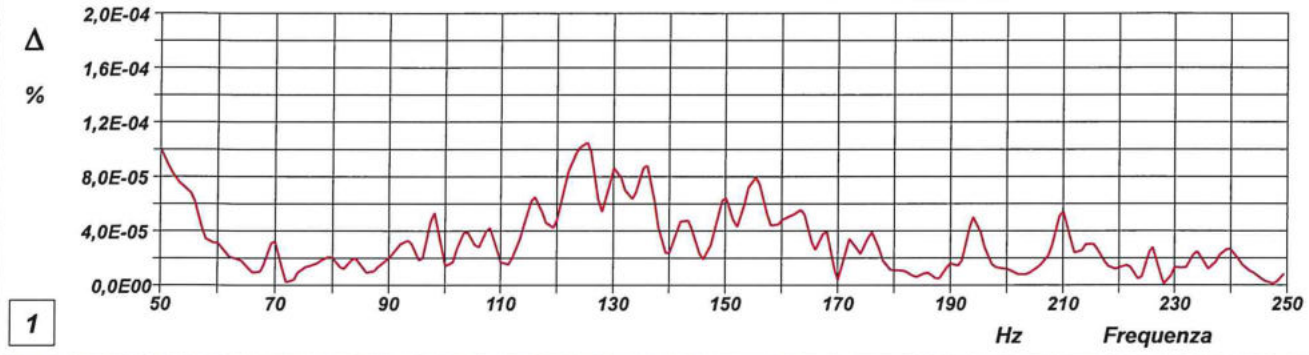


Diagramma Tempo - Momento torcente

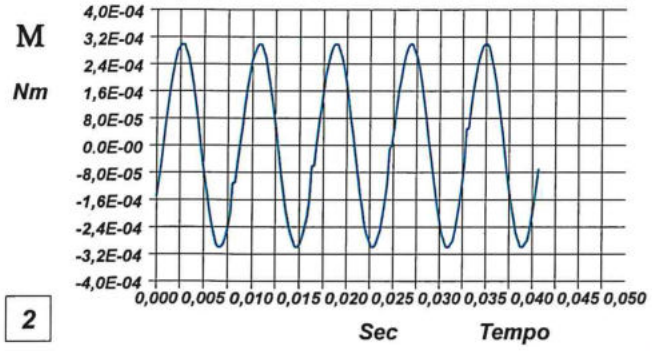


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

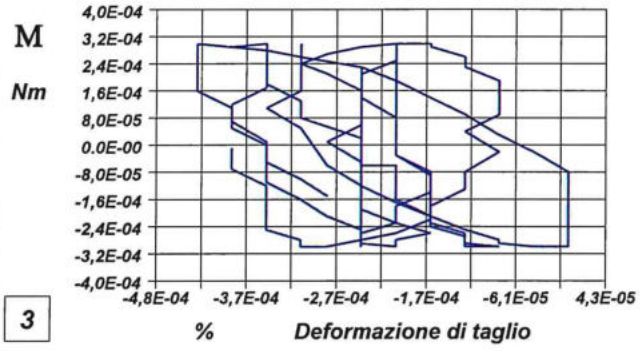
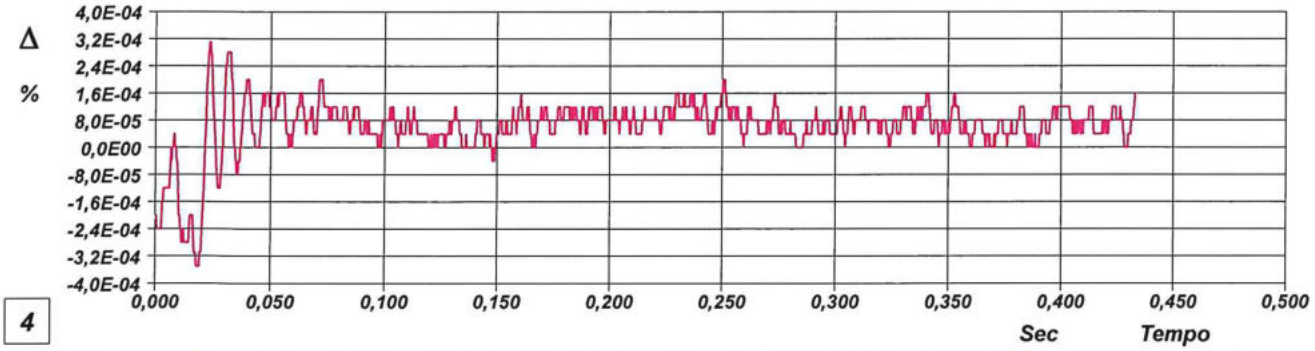


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 5/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

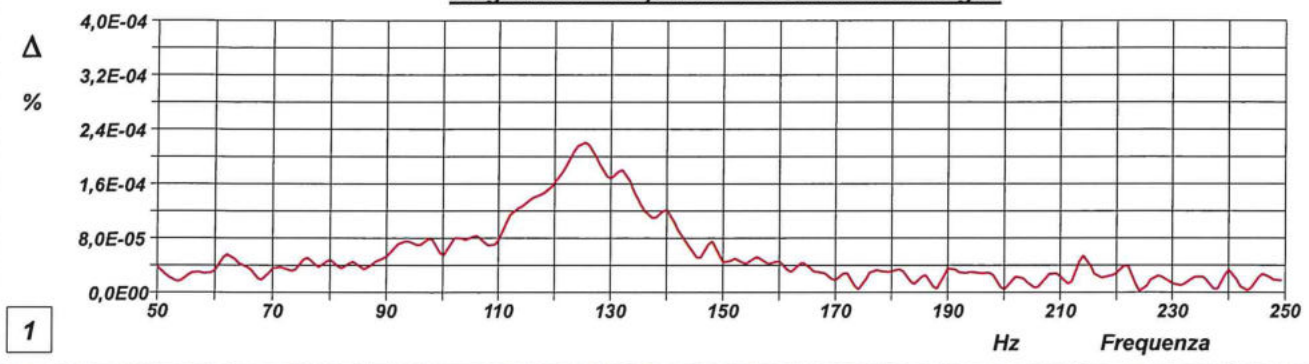


Diagramma Tempo - Momento torcente

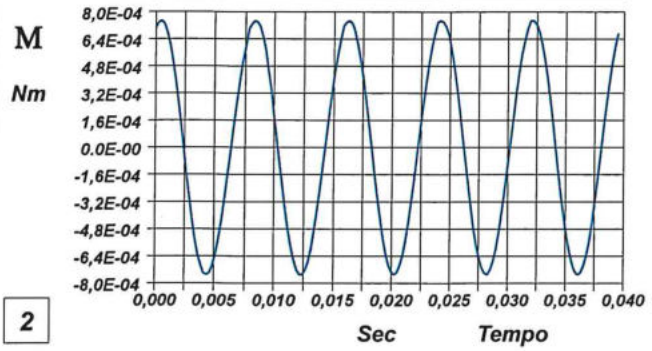


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

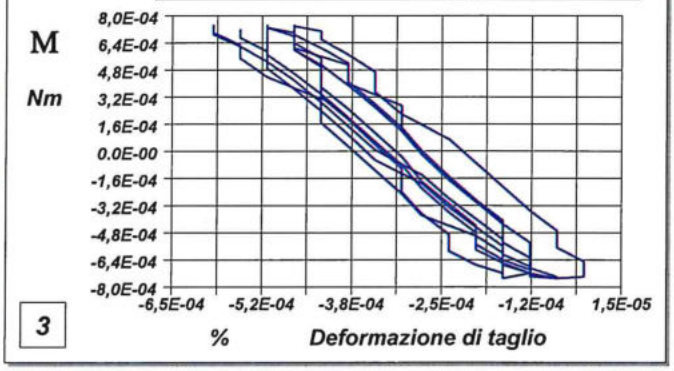
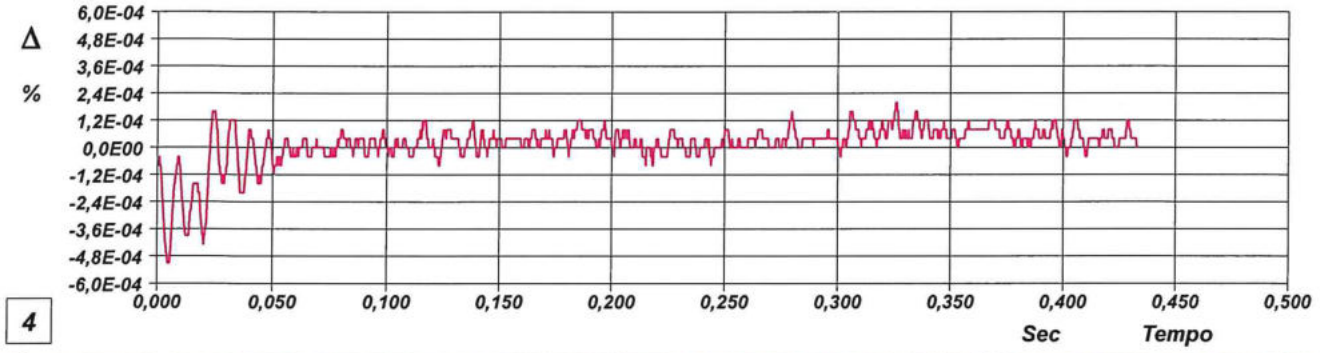


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644	Pagina 6/14	DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

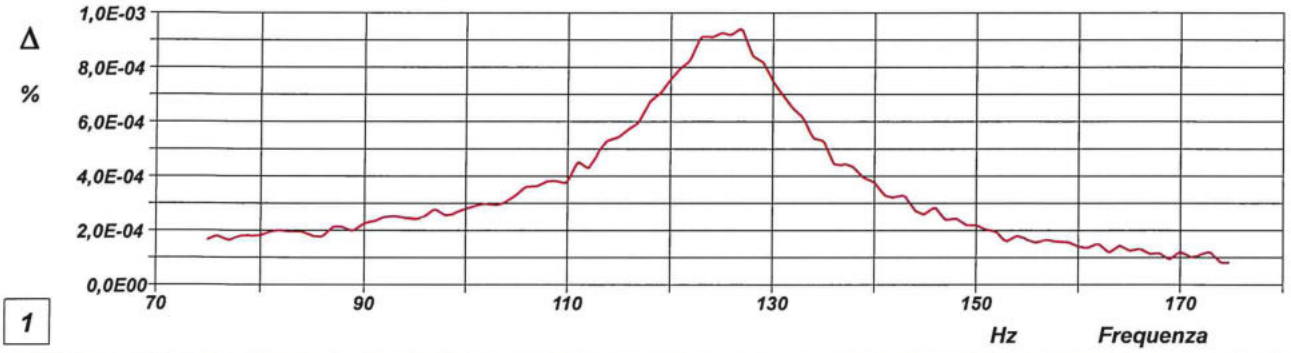


Diagramma Tempo - Momento torcente

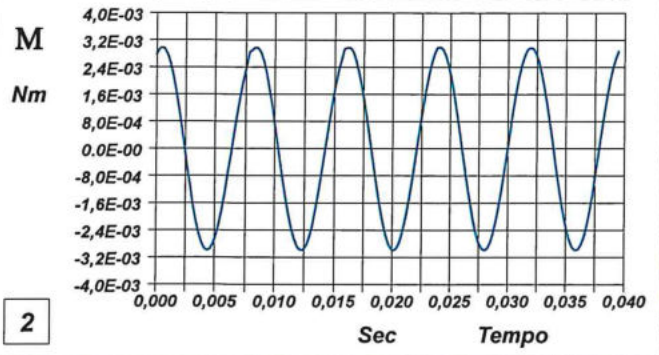


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

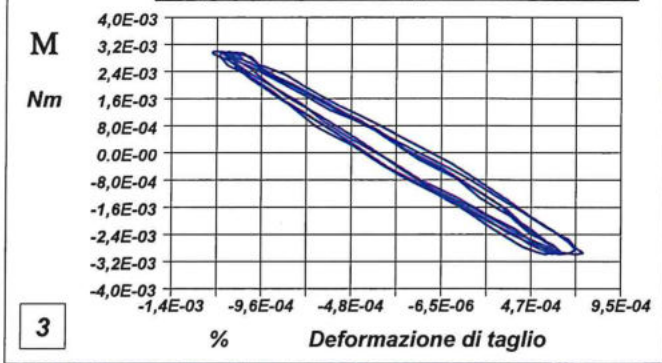
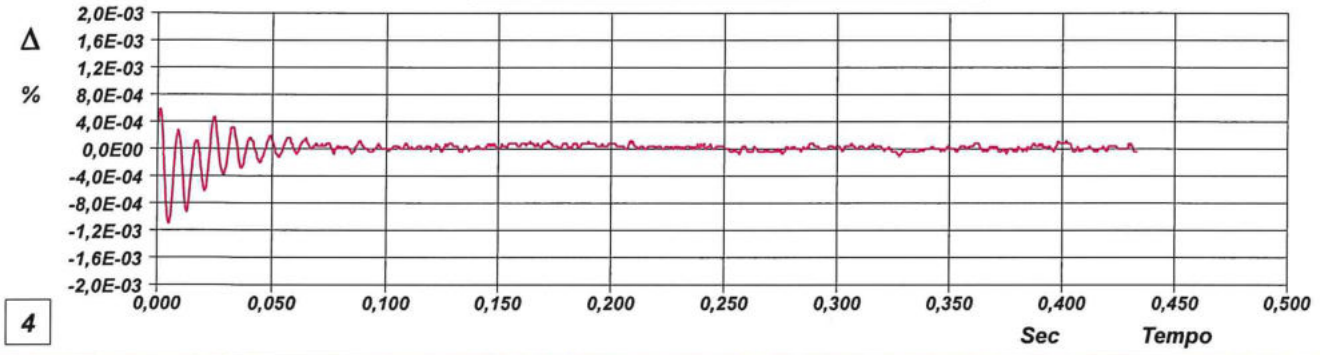


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Luigi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 7/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

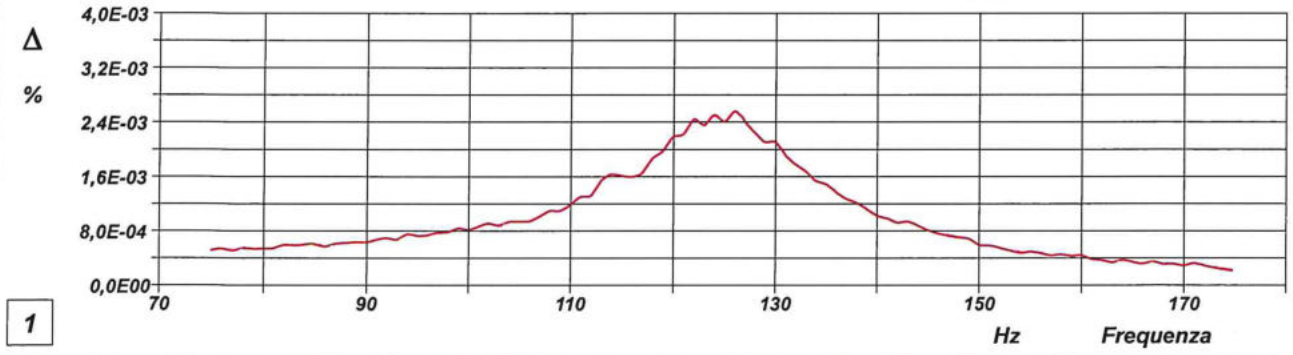


Diagramma Tempo - Momento torcente

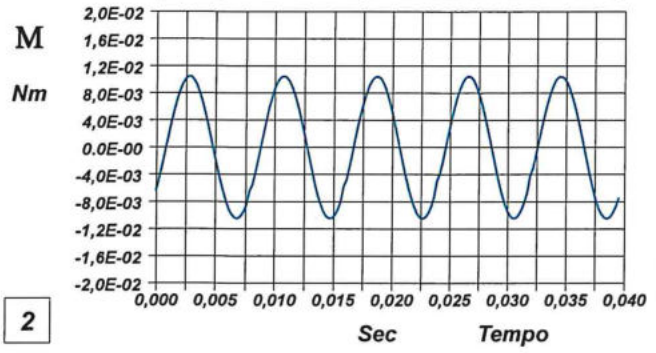


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

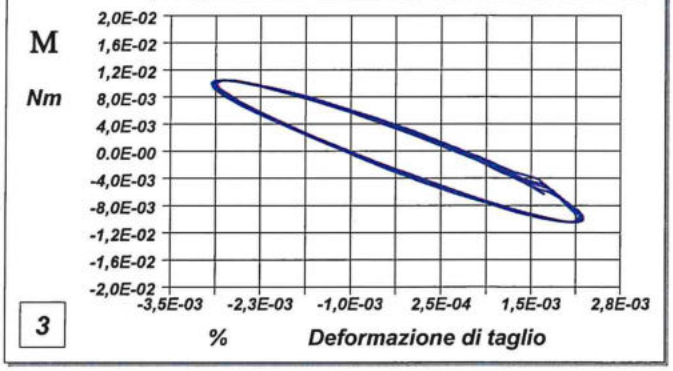
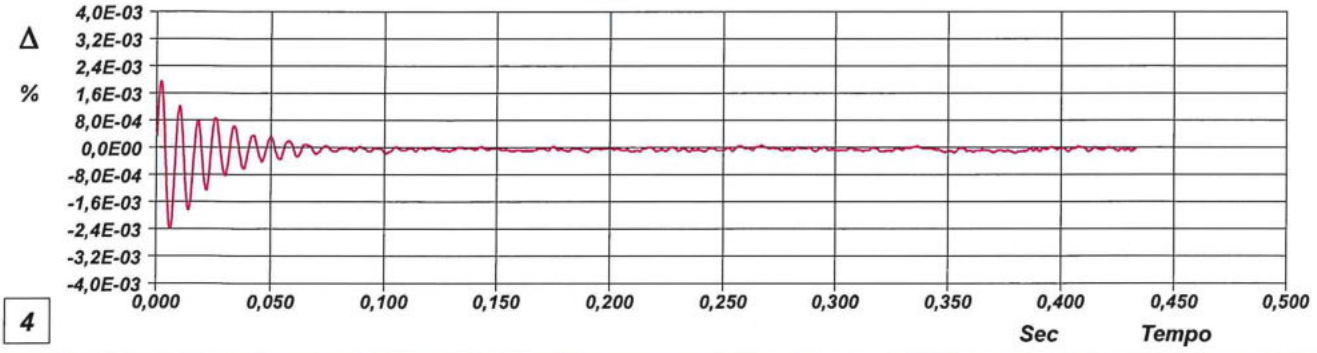


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 8/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

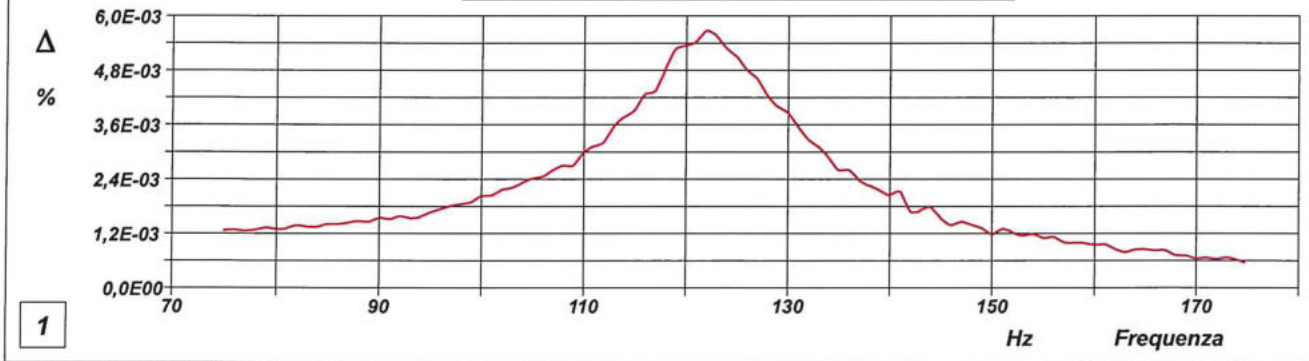


Diagramma Tempo - Momento torcente

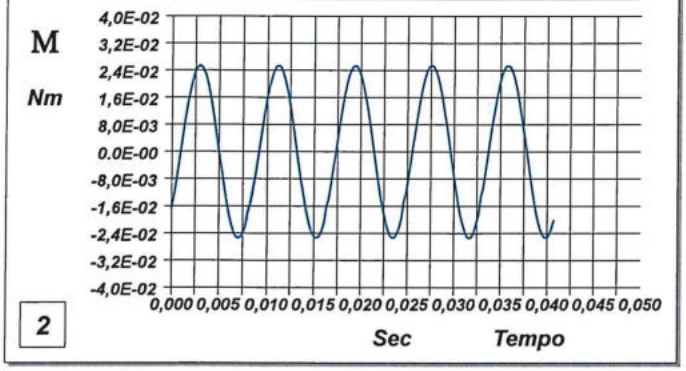


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

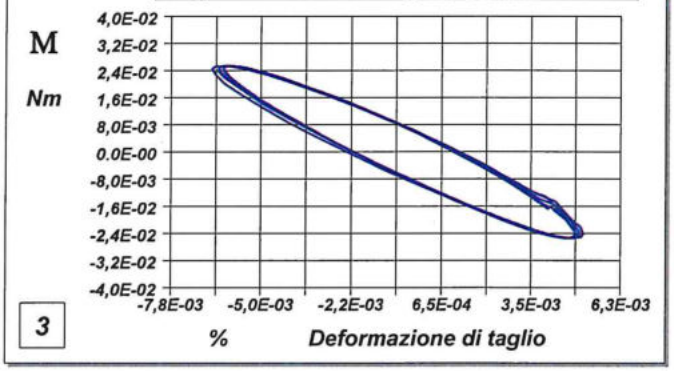
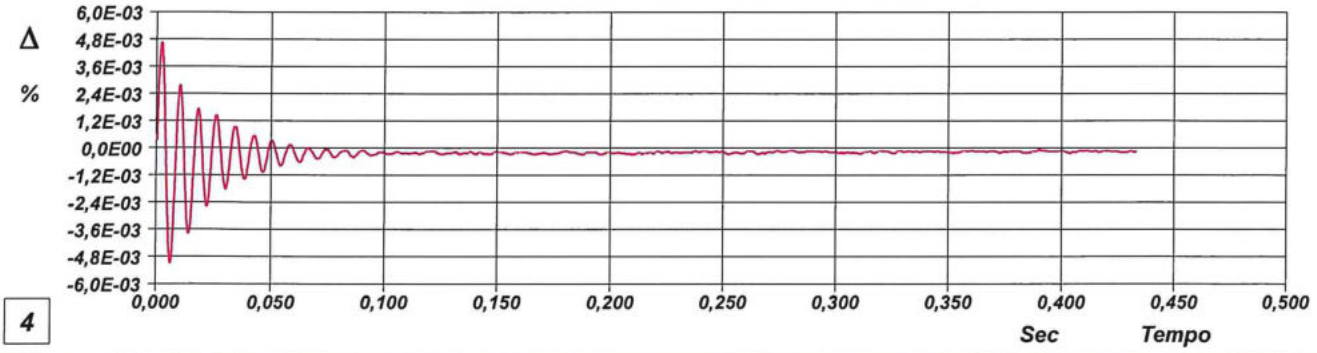


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 9/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

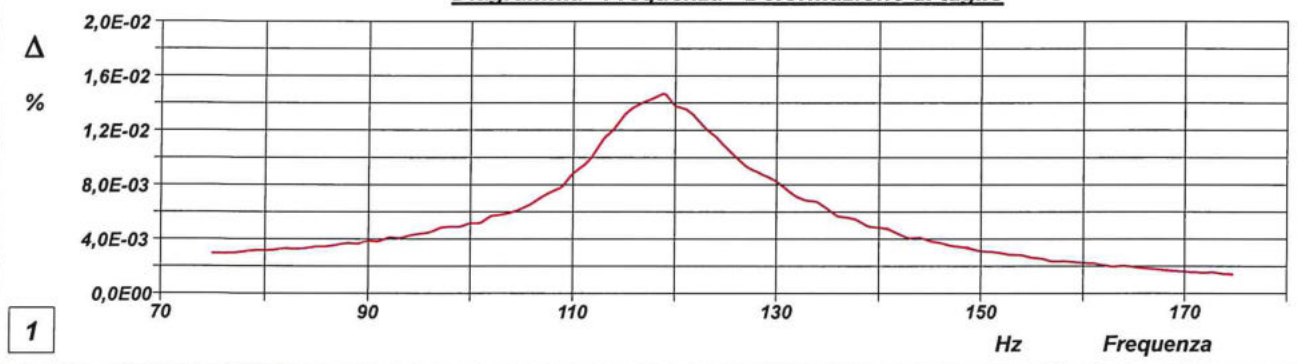


Diagramma Tempo - Momento torcente

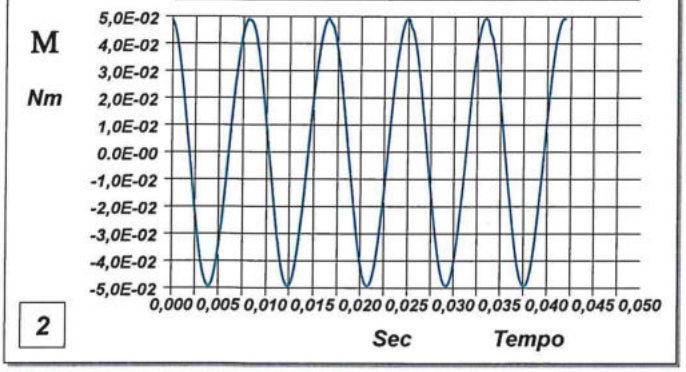


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

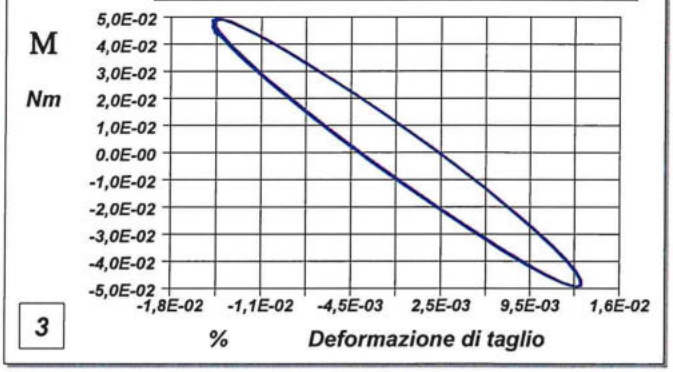
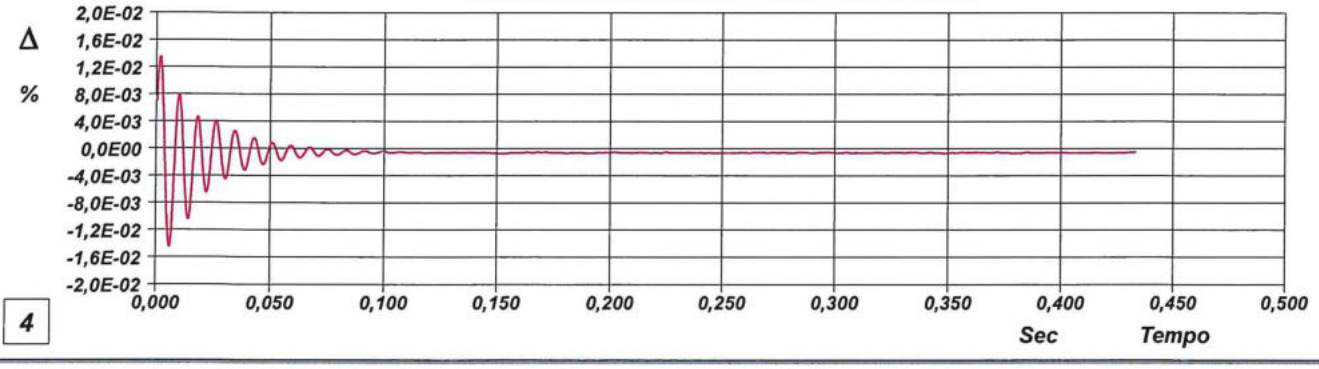


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644	Pagina 10/14	DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

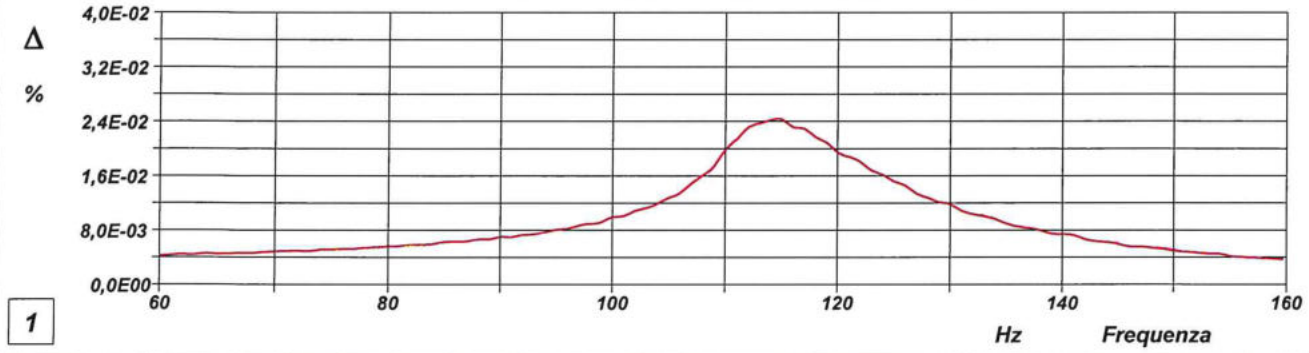


Diagramma Tempo - Momento torcente

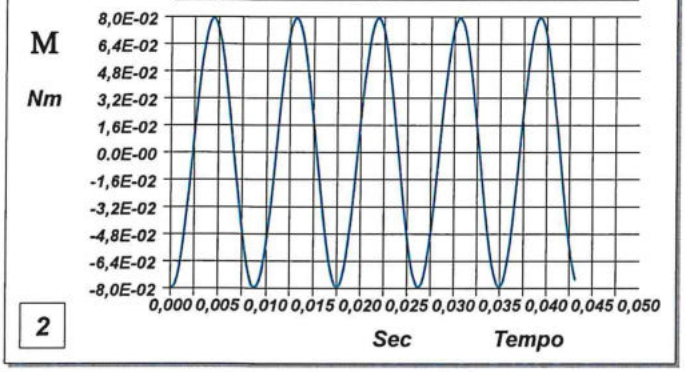


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

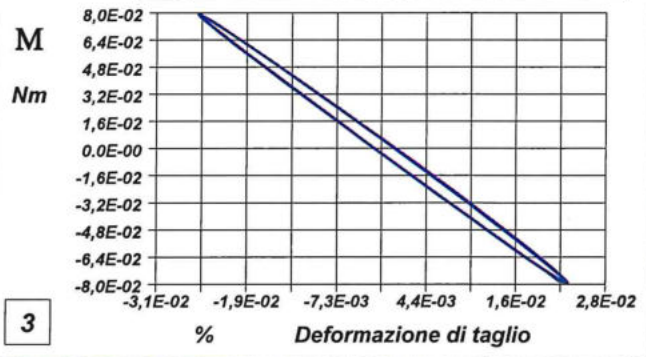
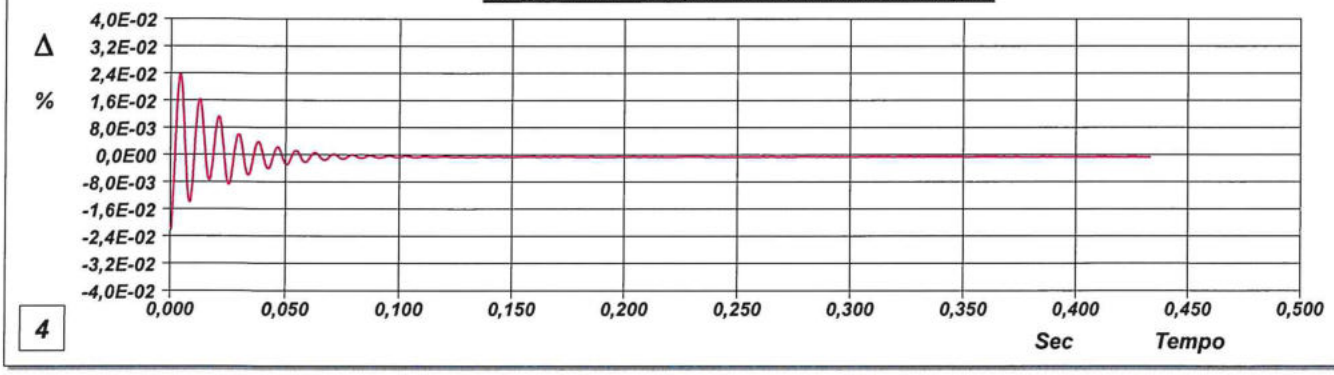


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 11/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

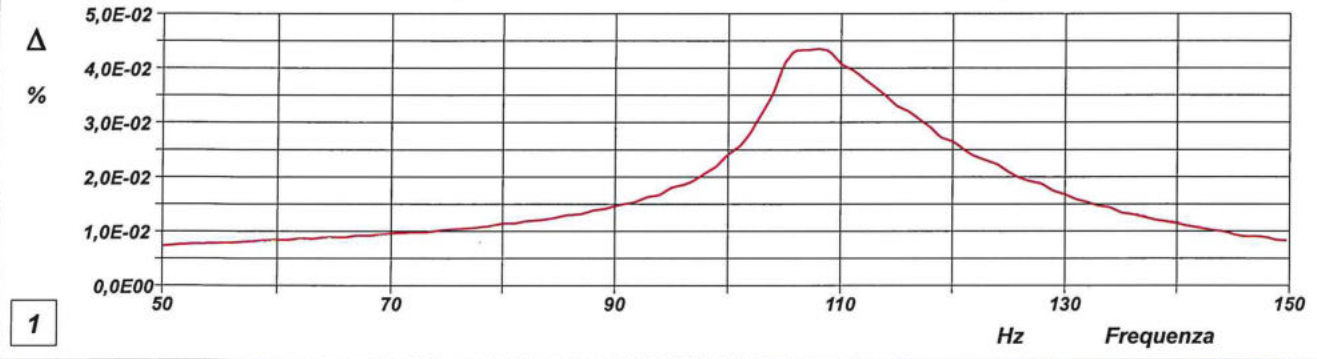


Diagramma Tempo - Momento torcente

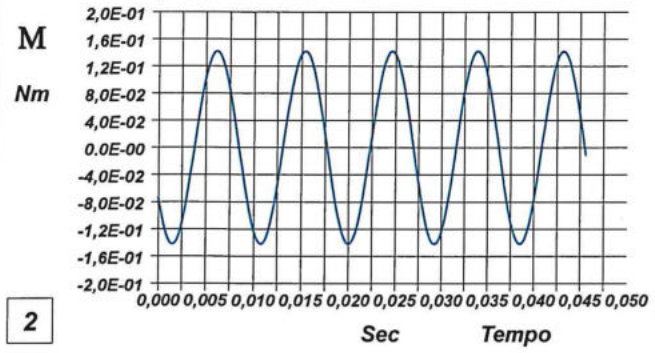


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

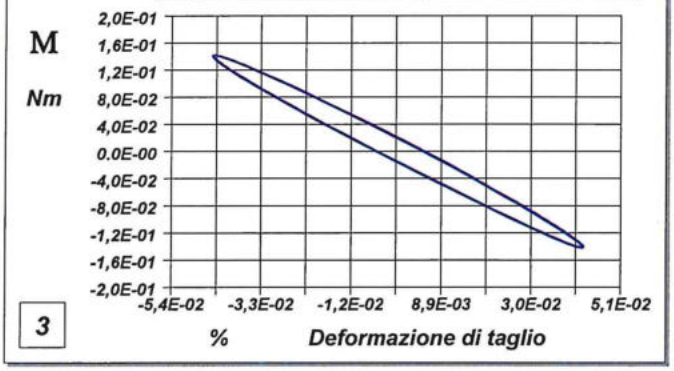
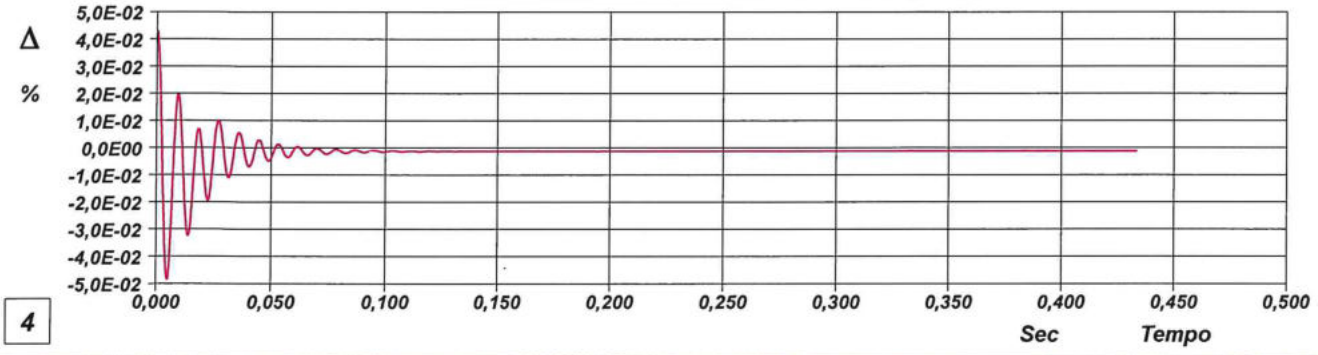


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 12/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

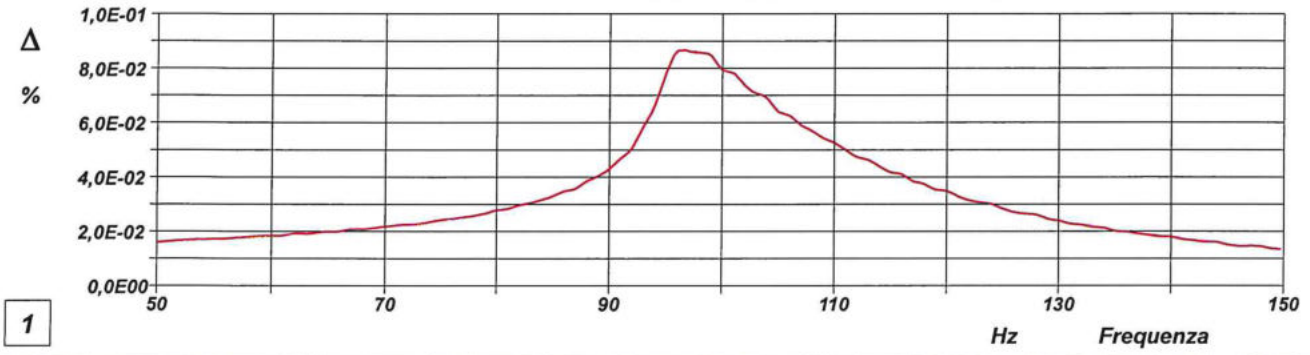


Diagramma Tempo - Momento torcente

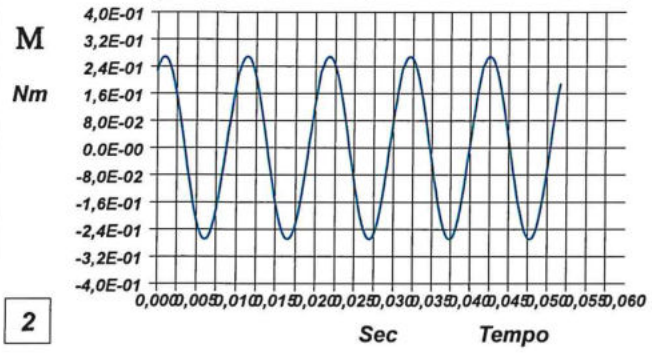


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

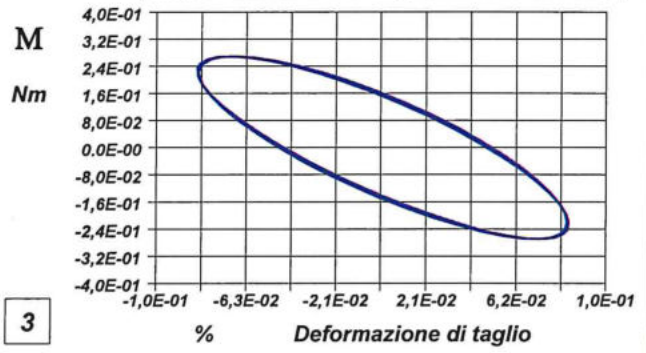
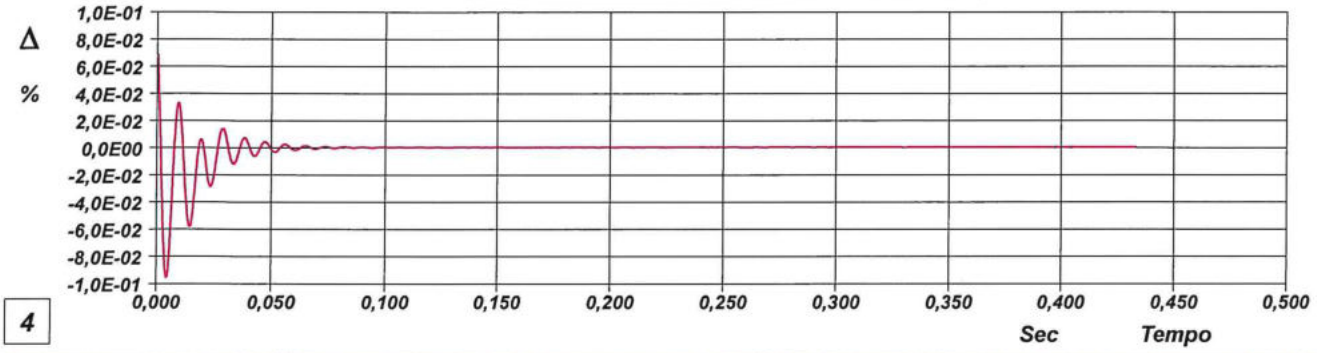


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sacry

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 13/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

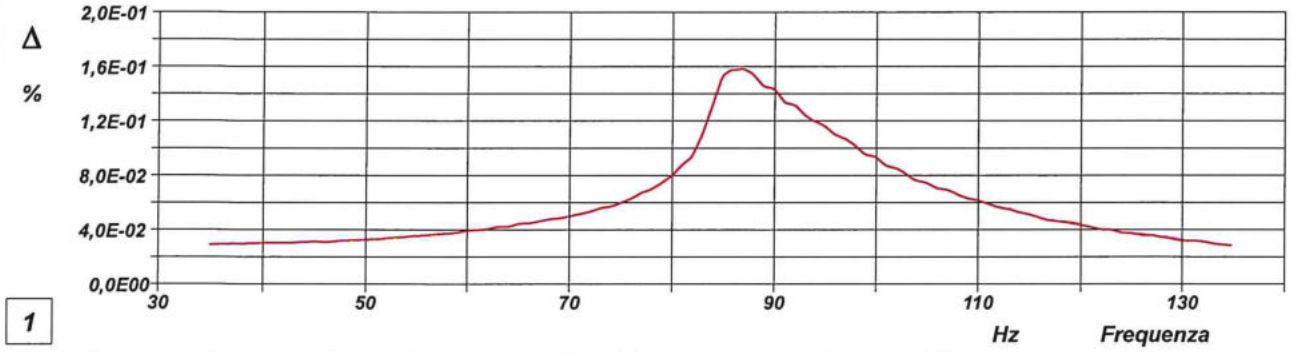


Diagramma Tempo - Momento torcente

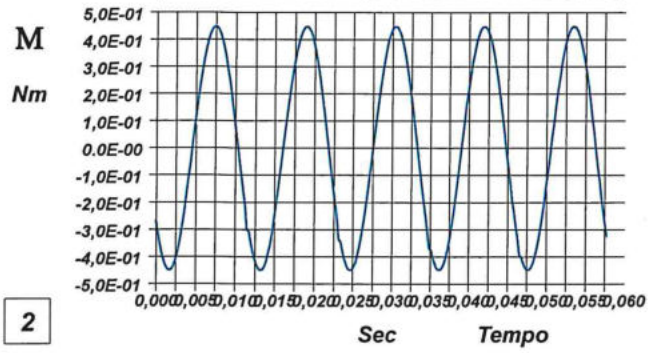


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

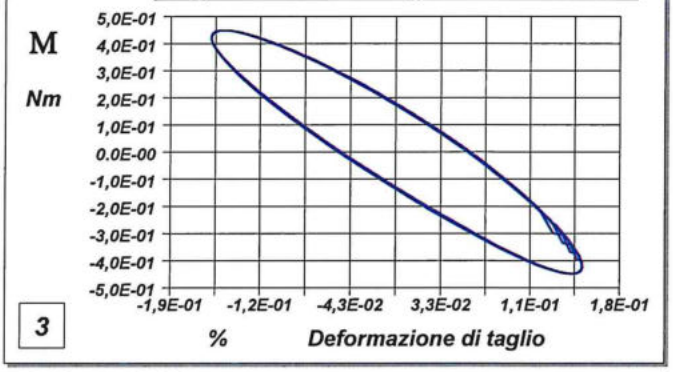
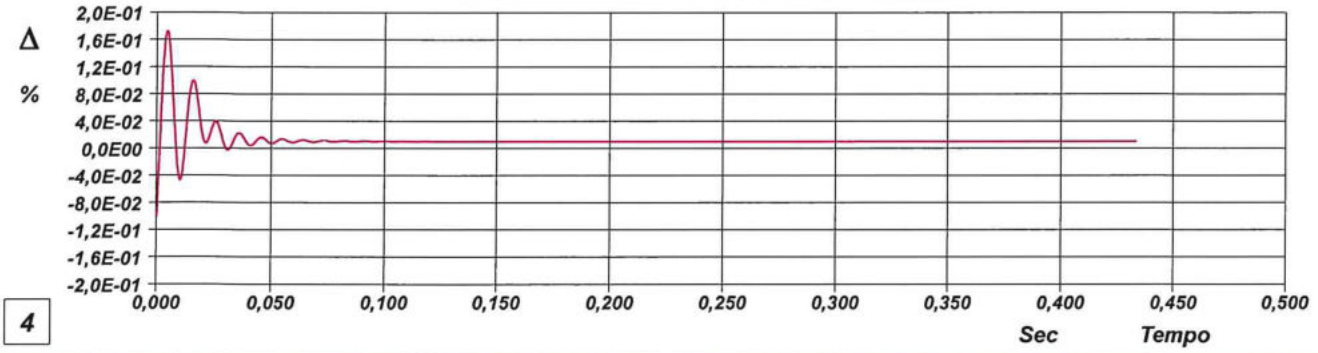


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00644 Pagina 14/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 20/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 20/02/21	Fine analisi: 22/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T5 PROFONDITA': m 10.00-10.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 11

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

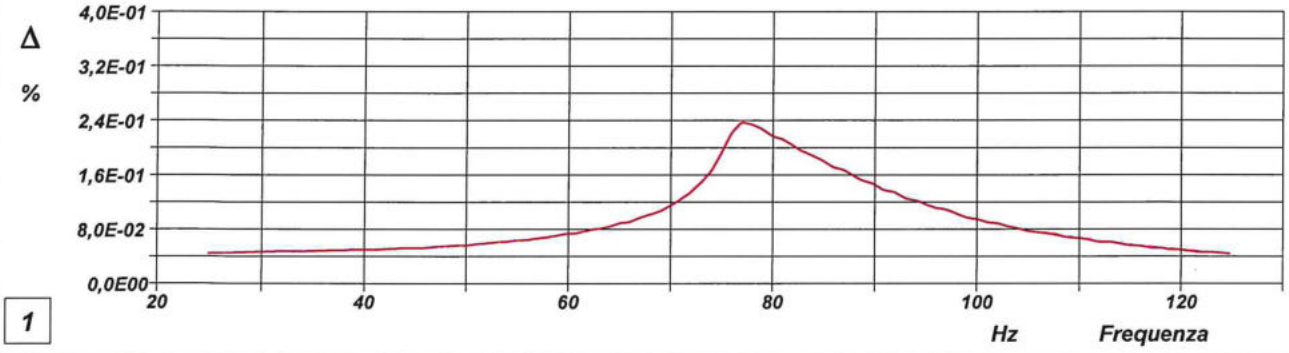


Diagramma Tempo - Momento torcente

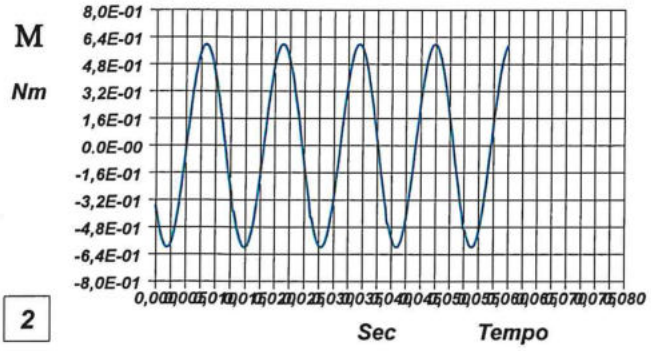


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

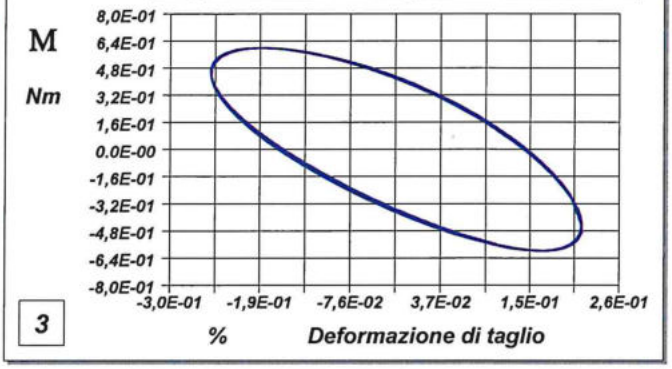
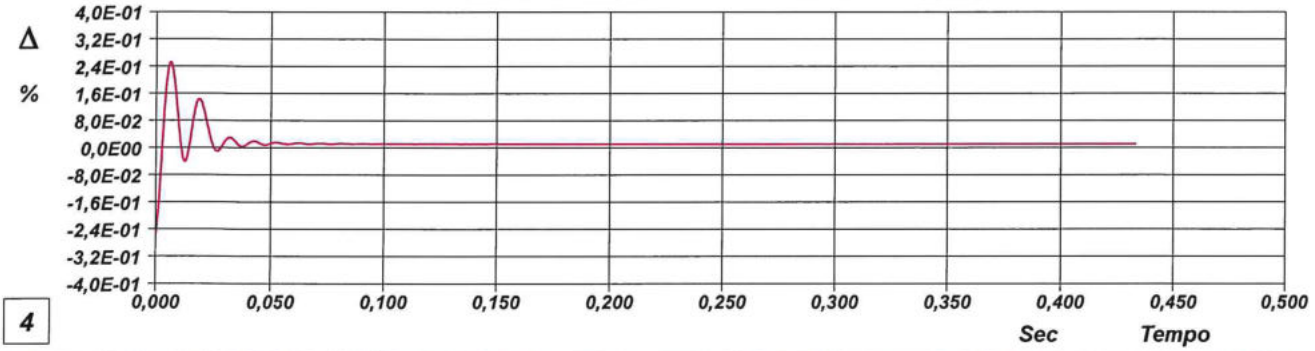


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

089-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 1/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	995,88
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	36,00
Peso di volume (kN/m³):	18,13
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	550
Contropressione (kPa):	200
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	138,410
Deformazione assiale (mm):	1,590
Deformazione assiale (%):	1,136
Deformazione volumetrica (cm³):	20,800
Deformazione volumetrica (%):	3,861

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	132,00	0,00060	1,58E-04	34	1,00	0,530	6,63E-02
2	132,00	0,00150	2,85E-04	34	1,00	0,990	8,36E-02
3	132,00	0,00600	1,16E-03	34	1,00	3,140	7,45E-02
4	131,00	0,02100	3,12E-03	34	1,00	3,920	8,00E-02
5	126,00	0,06000	8,90E-03	31	0,91	3,990	9,28E-02
6	118,00	0,12000	2,08E-02	27	0,79	4,710	1,20E-01
7	111,00	0,21000	3,60E-02	24	0,71	5,790	1,84E-01
8	103,00	0,33000	5,68E-02	21	0,62	7,720	2,73E-01
9	93,00	0,49500	9,35E-02	17	0,50	9,420	3,50E-01
10	82,00	0,70500	1,47E-01	13	0,38	12,020	5,22E-01
11	66,00	1,00500	2,59E-01	9	0,26	16,710	6,40E-01

* Test corrispondente al valore di Go

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 2/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

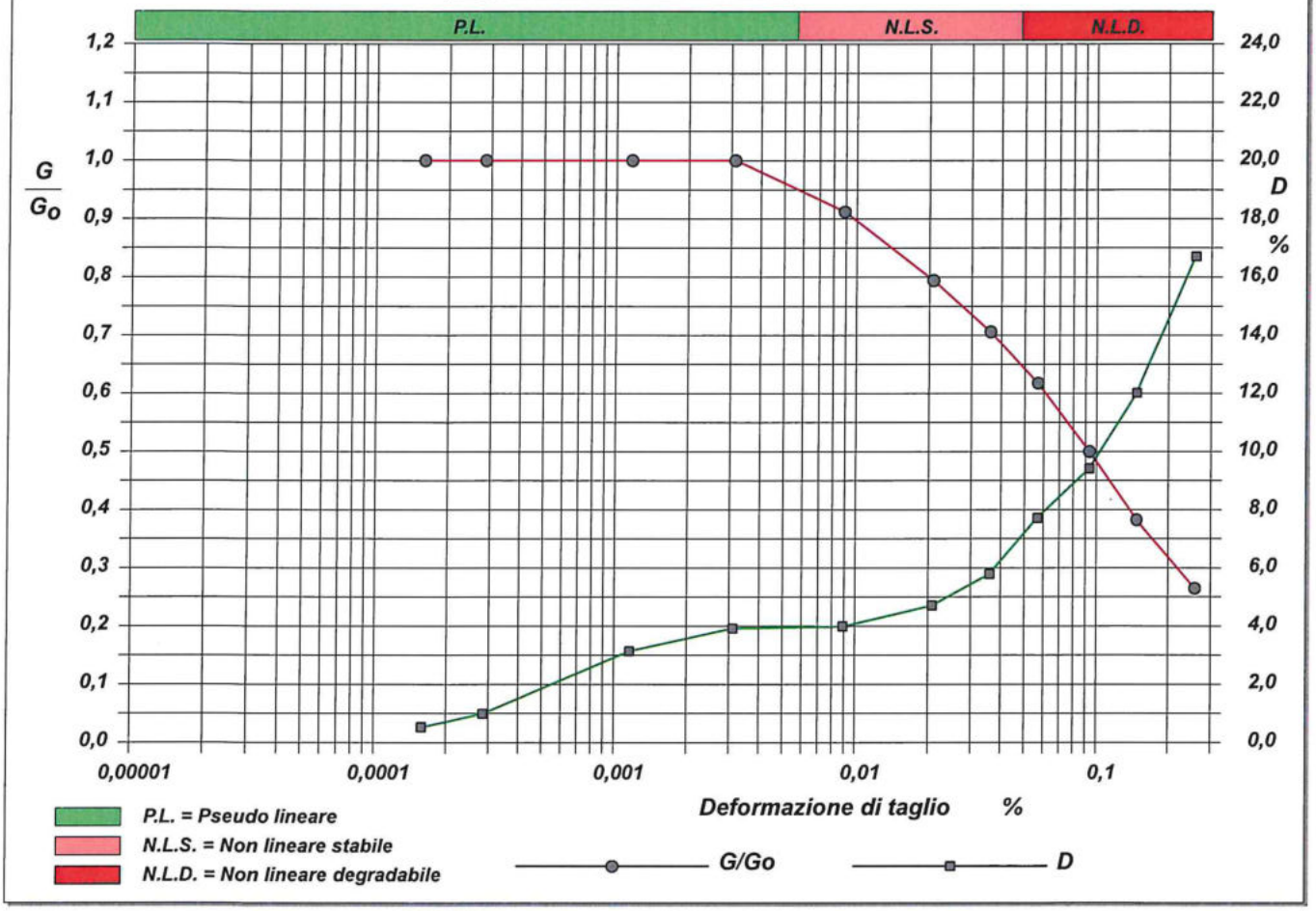
RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

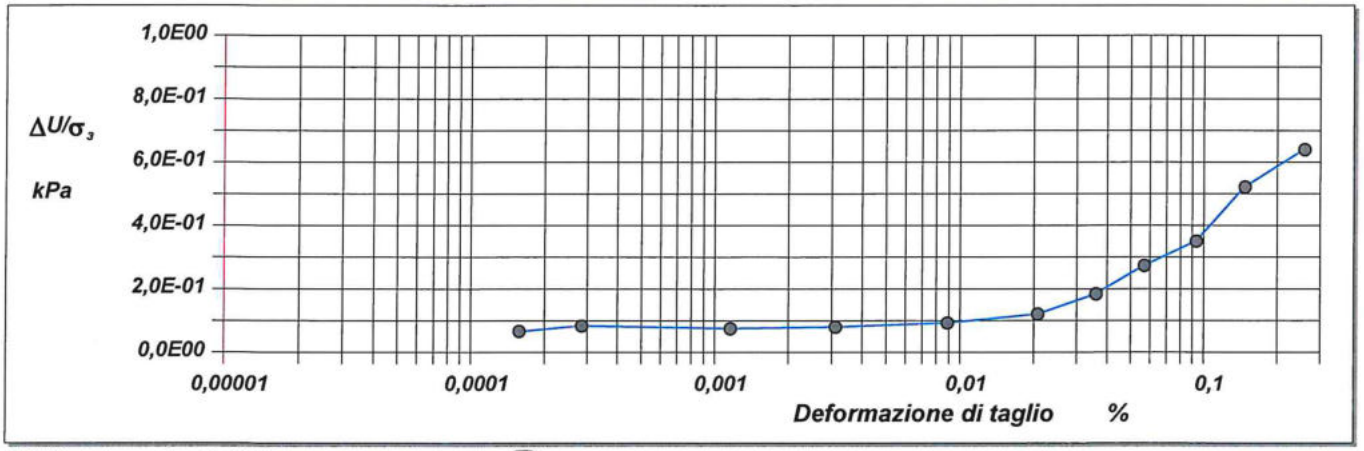
SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Legge costitutiva del terreno





090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 3/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

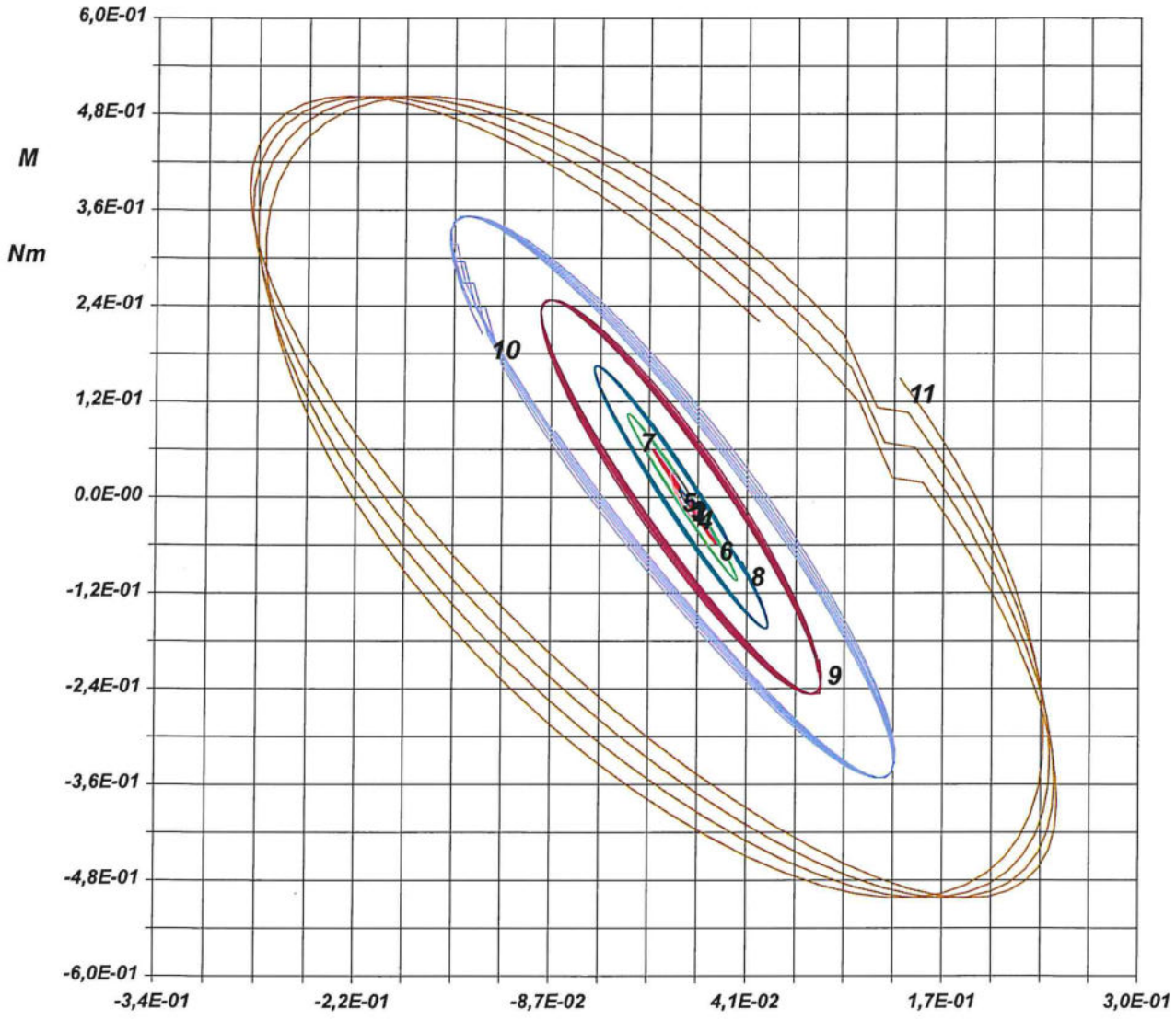
RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1	4	7	10
2	5	8	11
3	6	9	

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 4/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

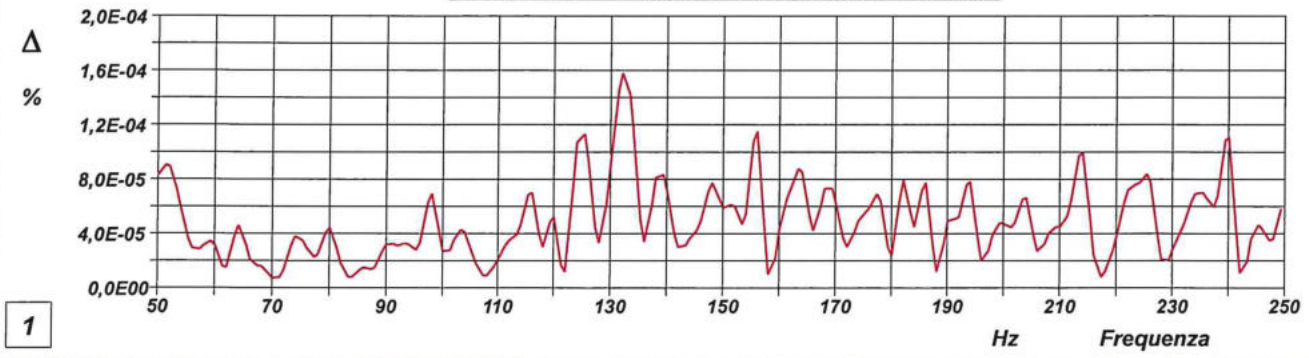


Diagramma Tempo - Momento torcente

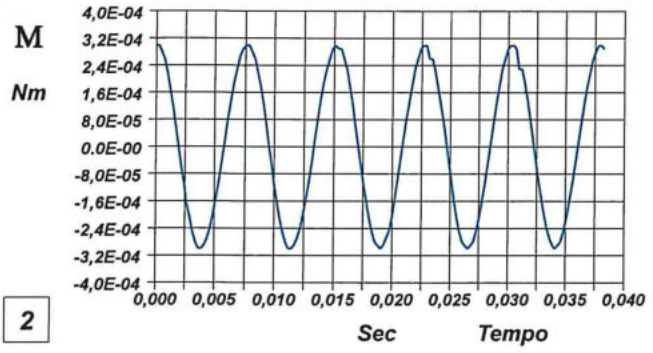


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

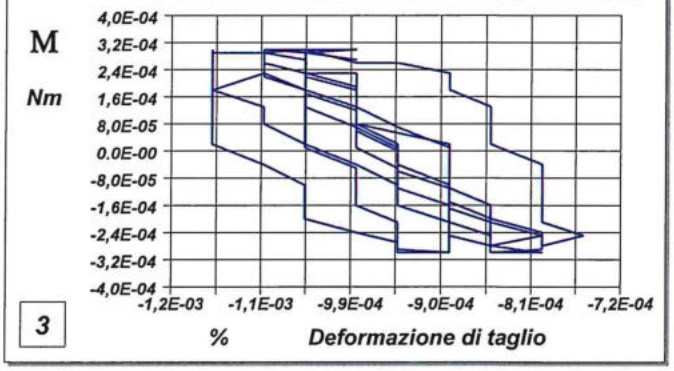
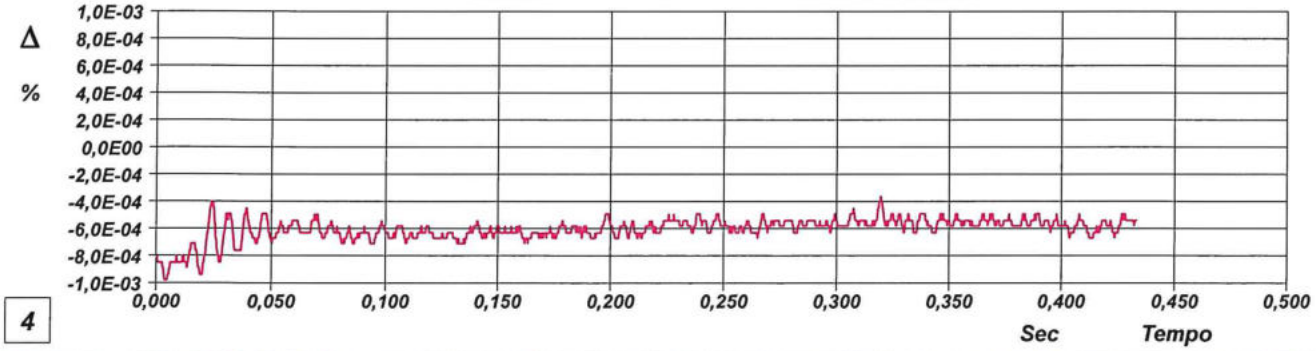


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 5/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

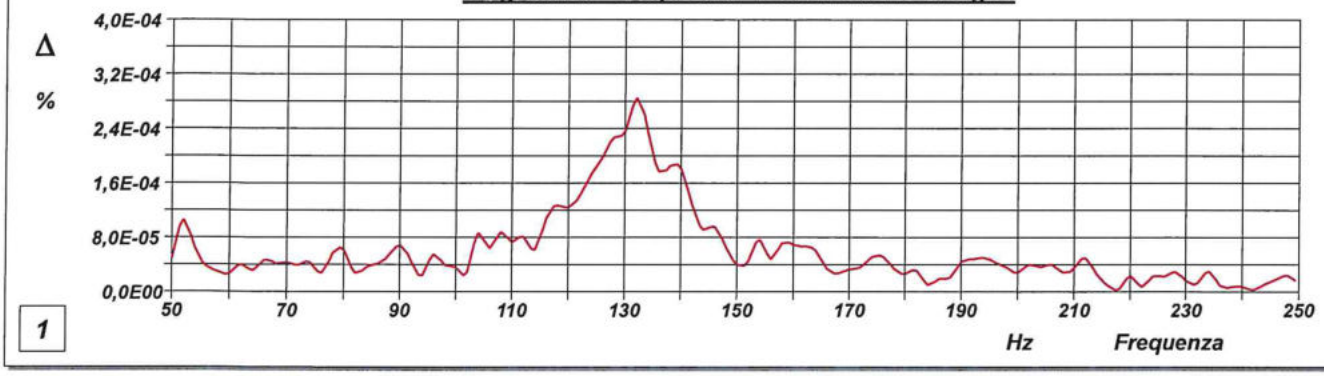


Diagramma Tempo - Momento torcente

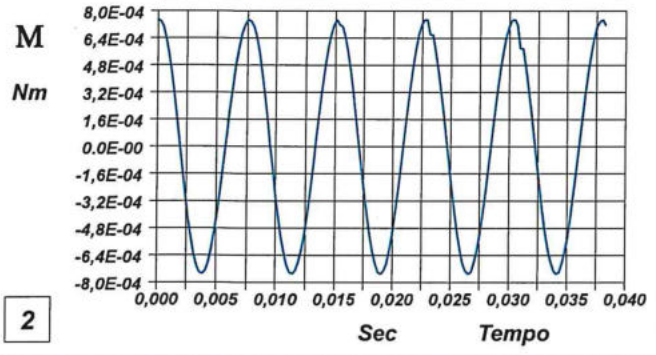


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

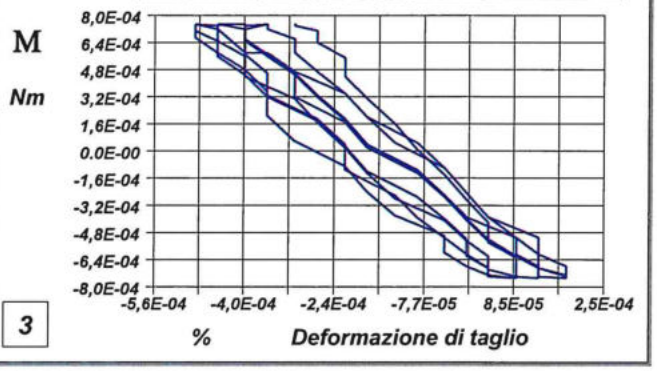
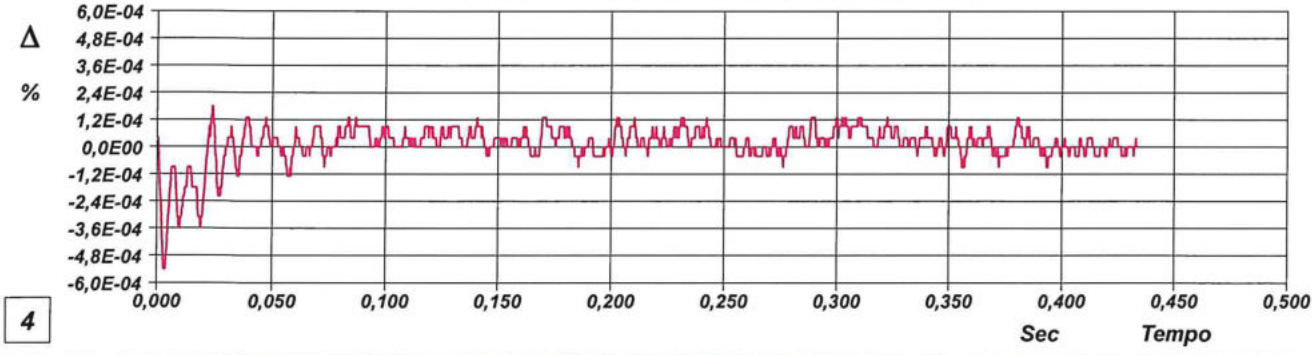


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 6/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

Diagramma Tempo - Momento torcente

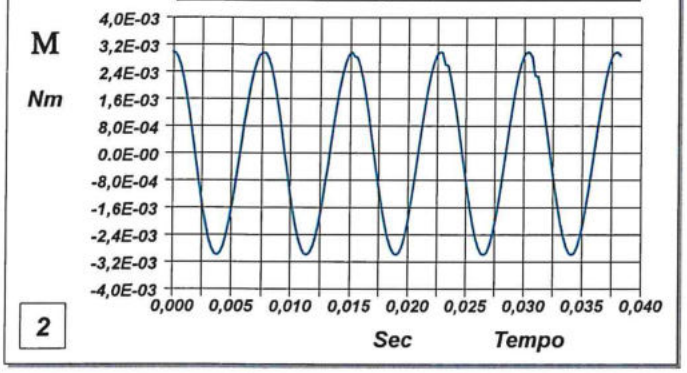


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

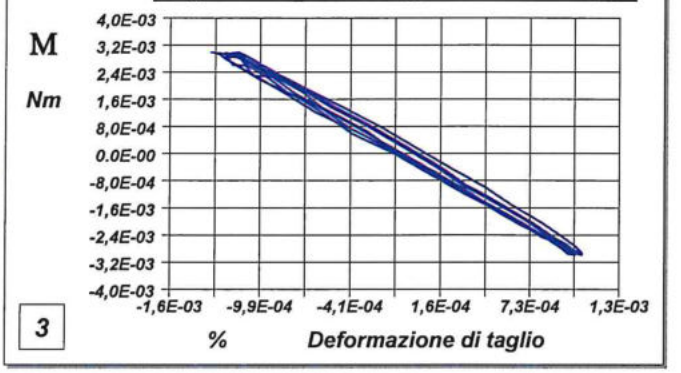
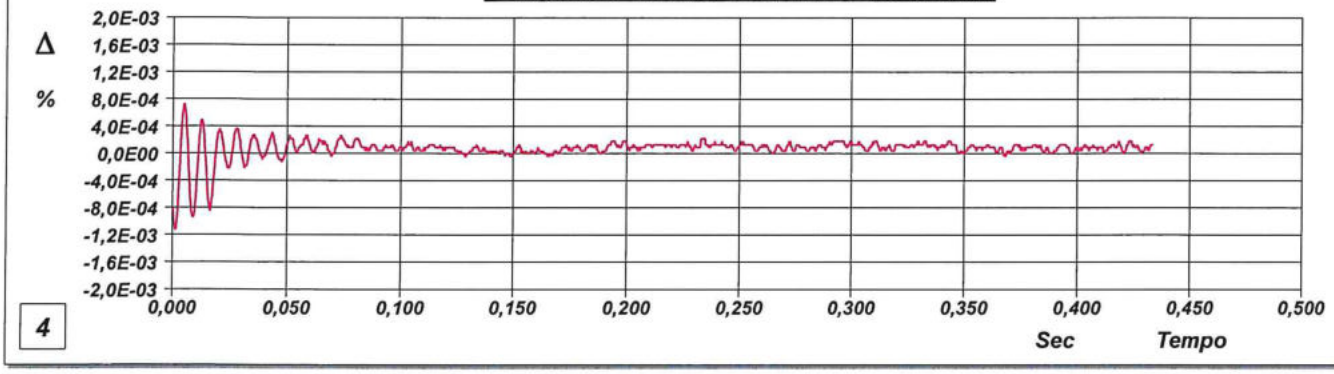


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 7/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

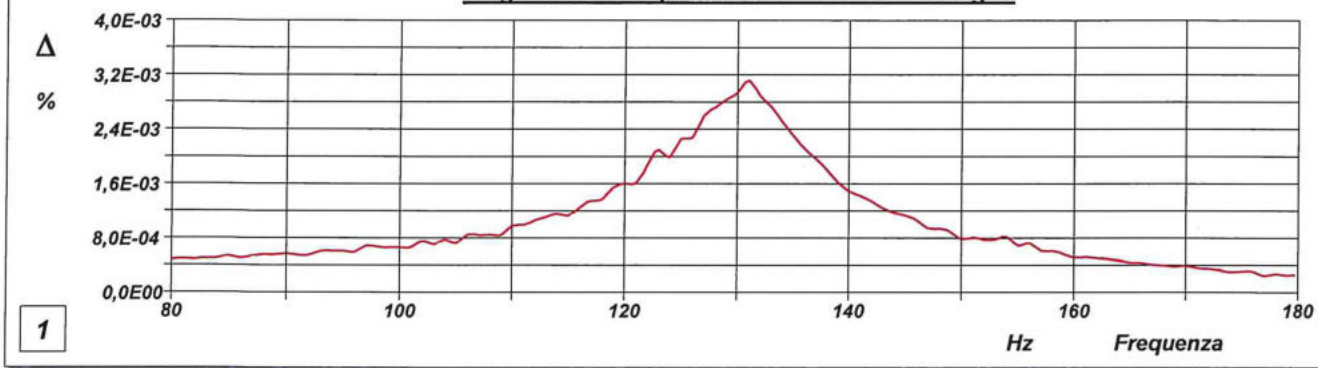


Diagramma Tempo - Momento torcente

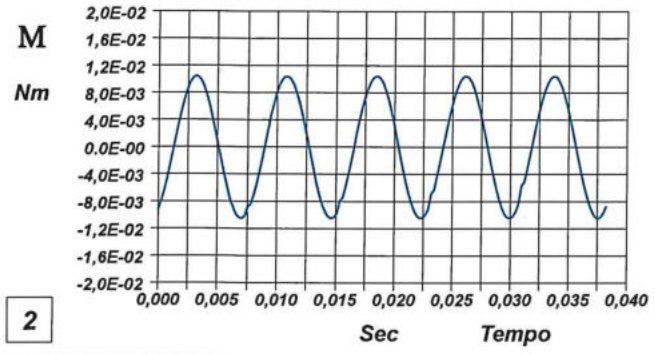


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

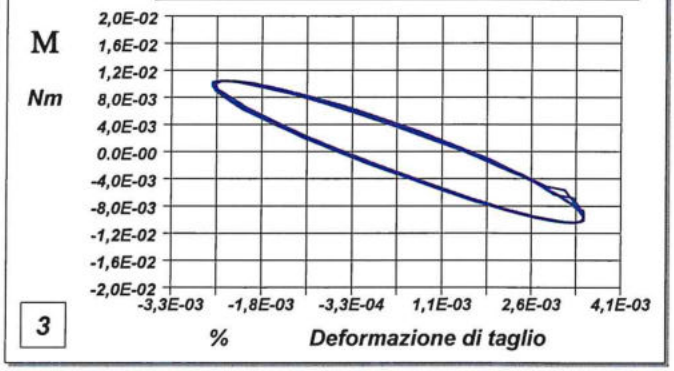
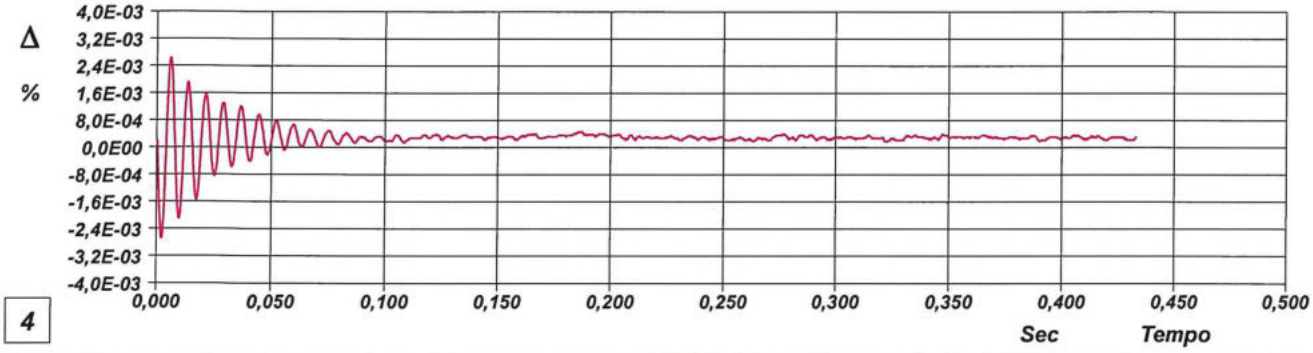


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblic
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645	Pagina 8/14	DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.6

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

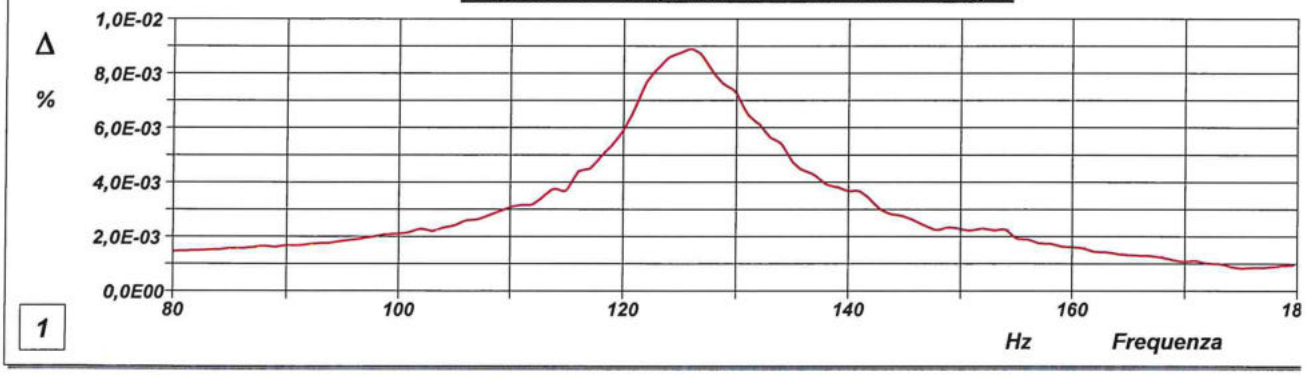


Diagramma Tempo - Momento torcente

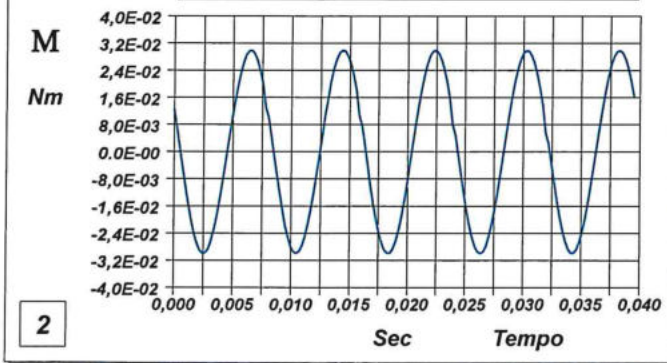


Diagramma Def. di taglio - Momento tor

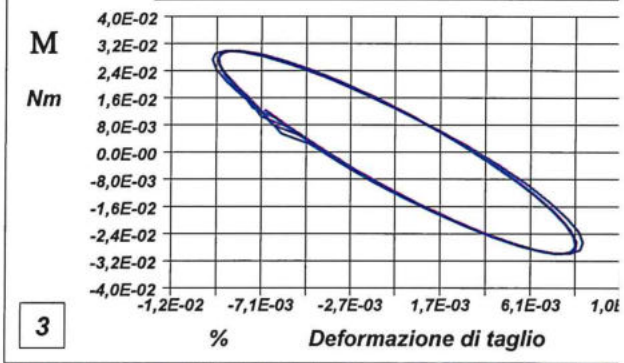
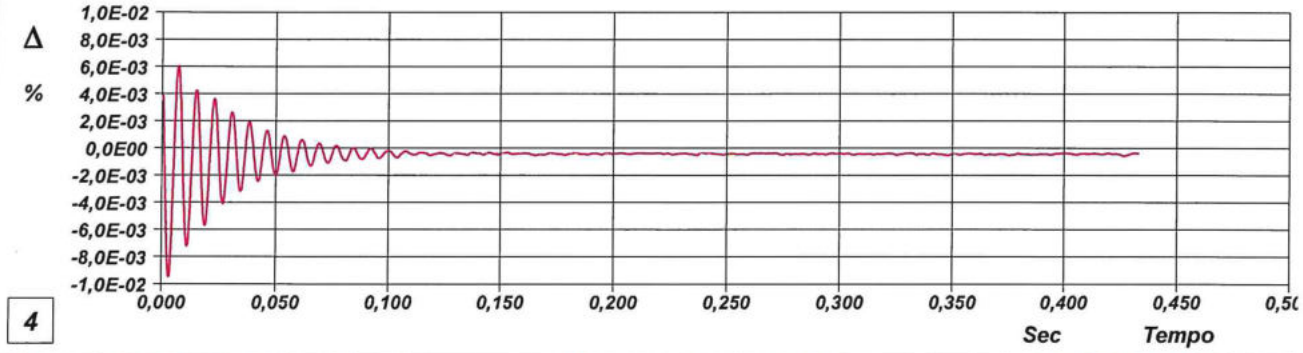


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORI
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 9/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

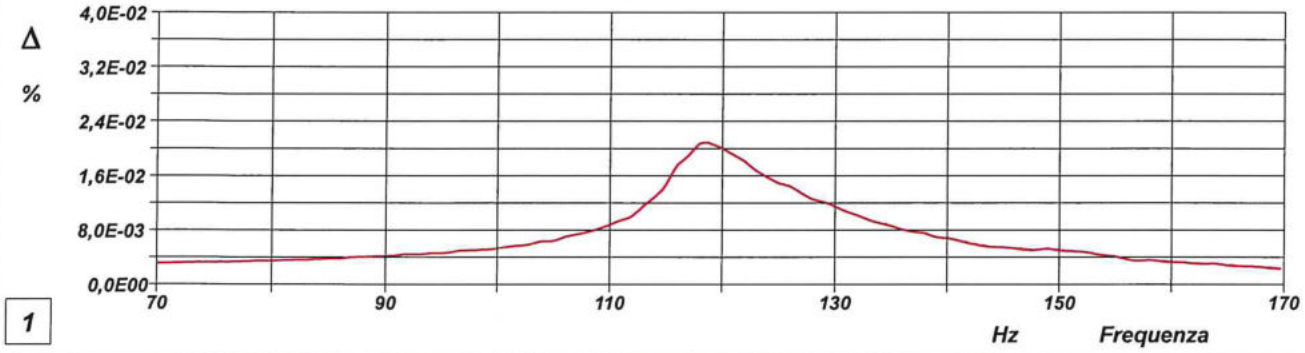


Diagramma Tempo - Momento torcente

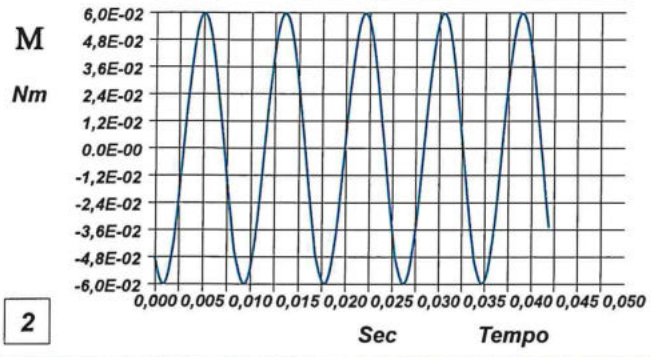


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

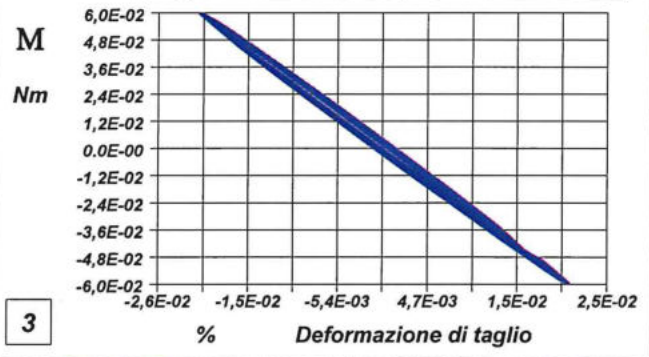
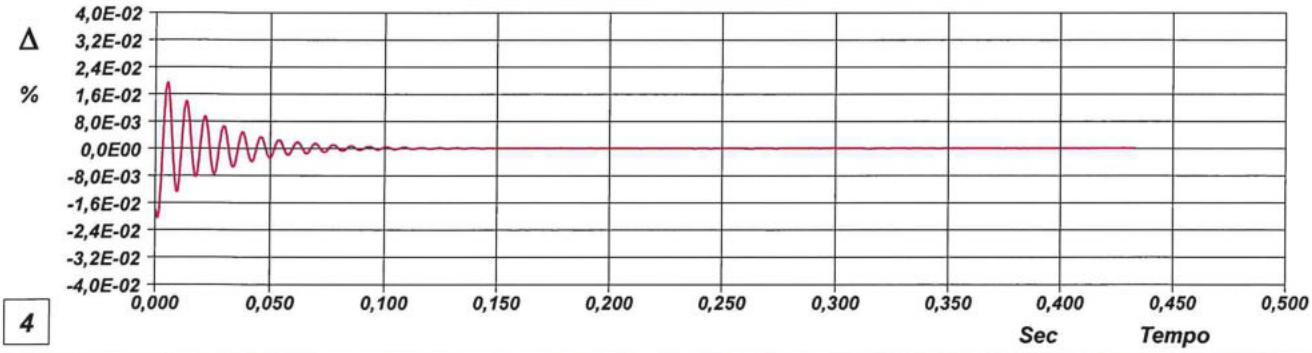


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sacco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 10/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

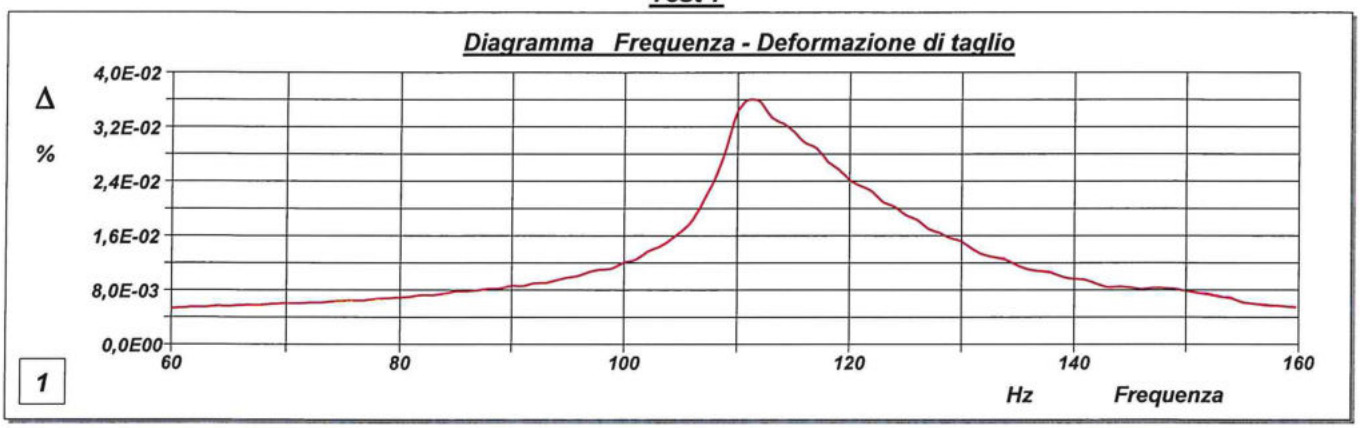


Diagramma Tempo - Momento torcente

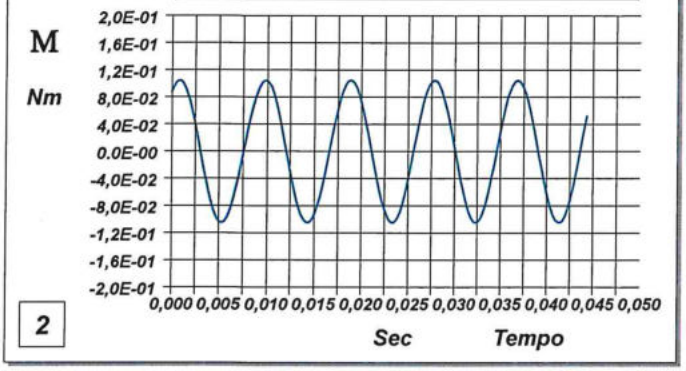


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

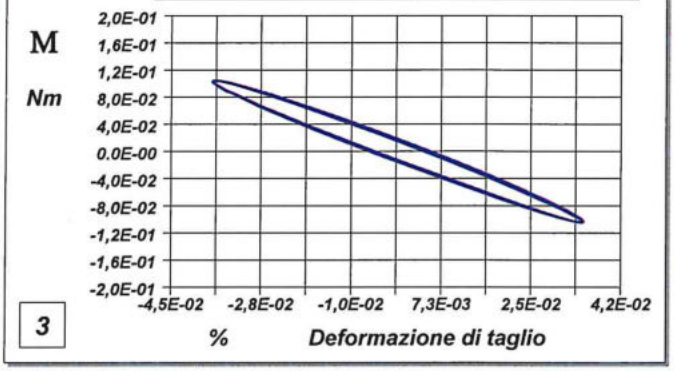
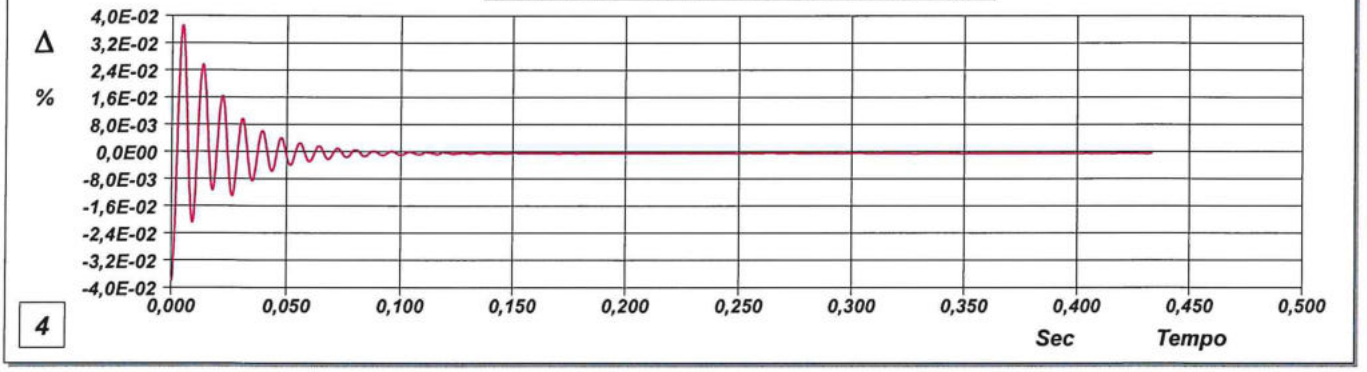


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 11/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

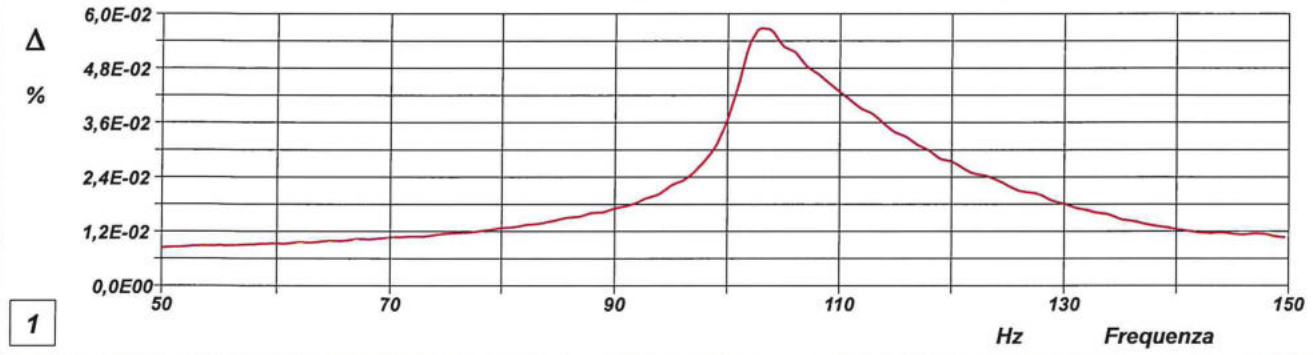


Diagramma Tempo - Momento torcente

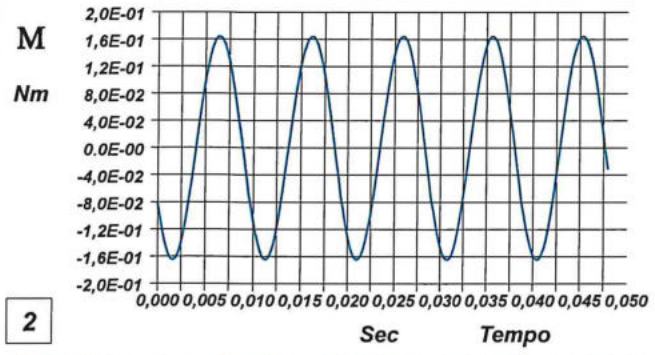


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

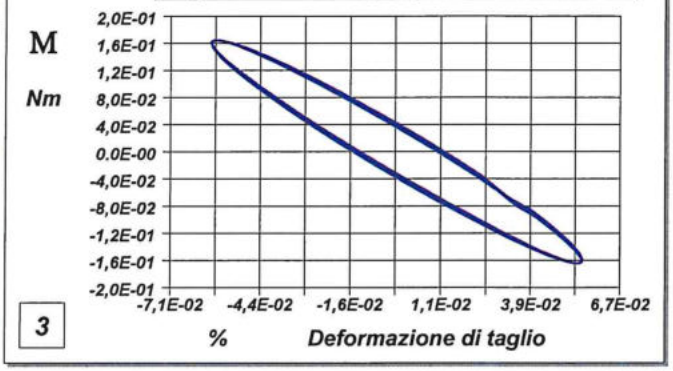
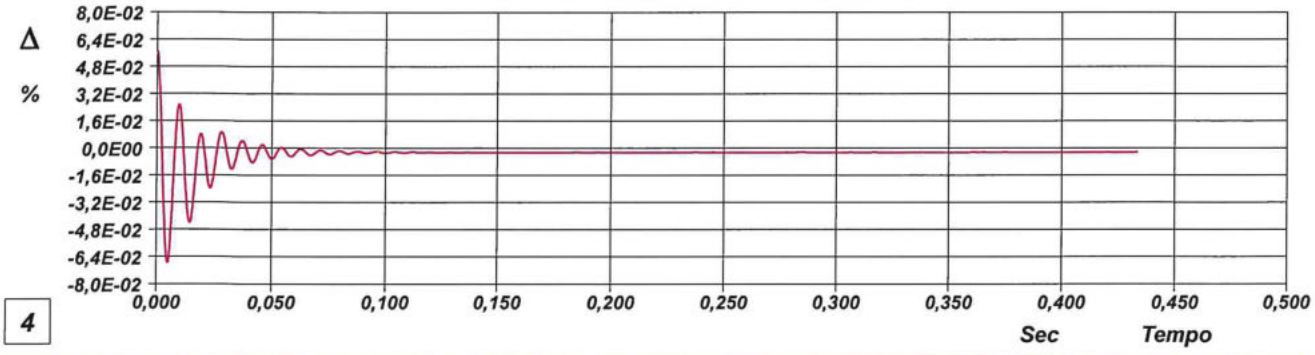


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 12/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.
RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11
SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

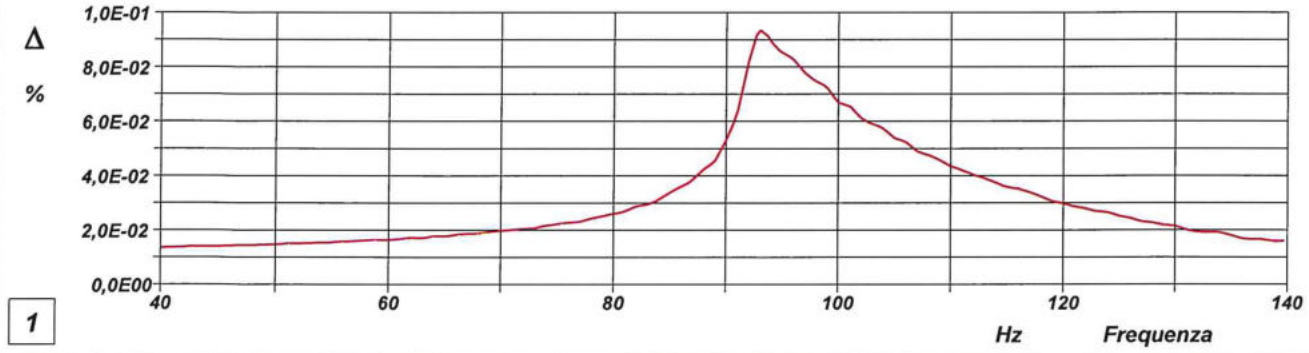


Diagramma Tempo - Momento torcente

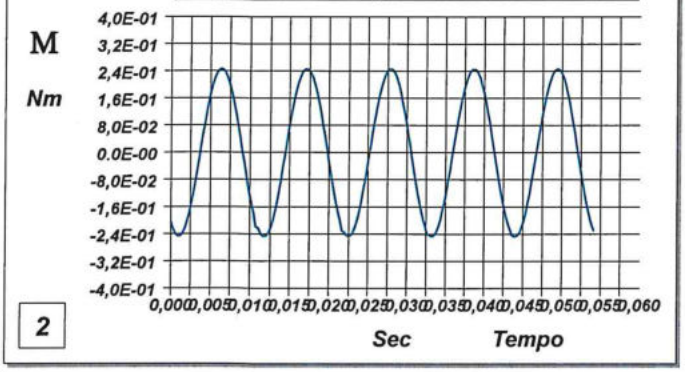


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

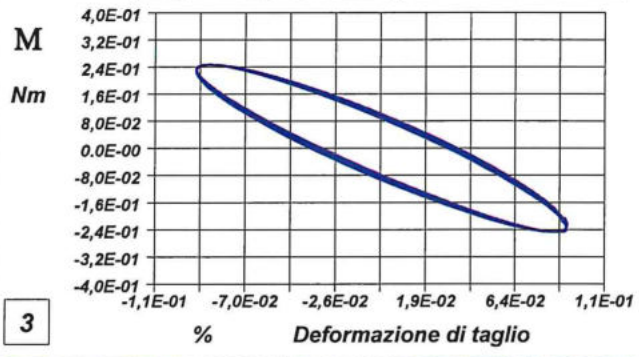
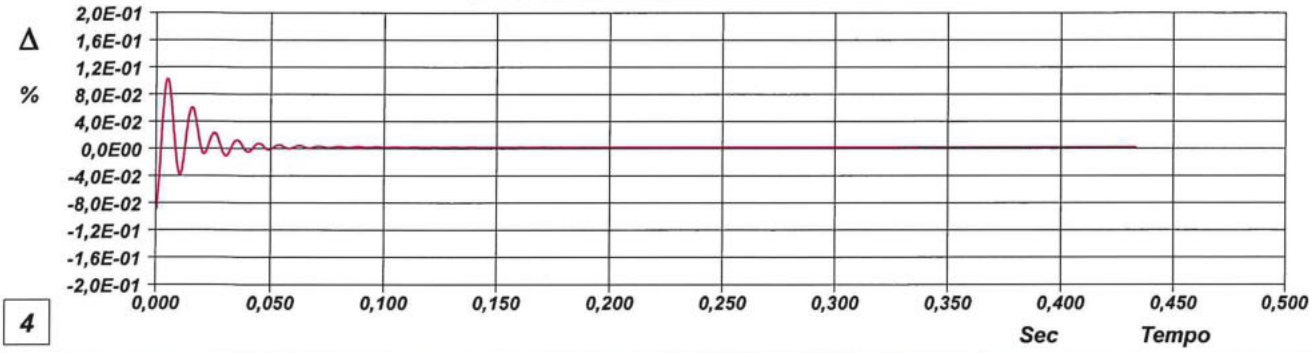


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 13/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

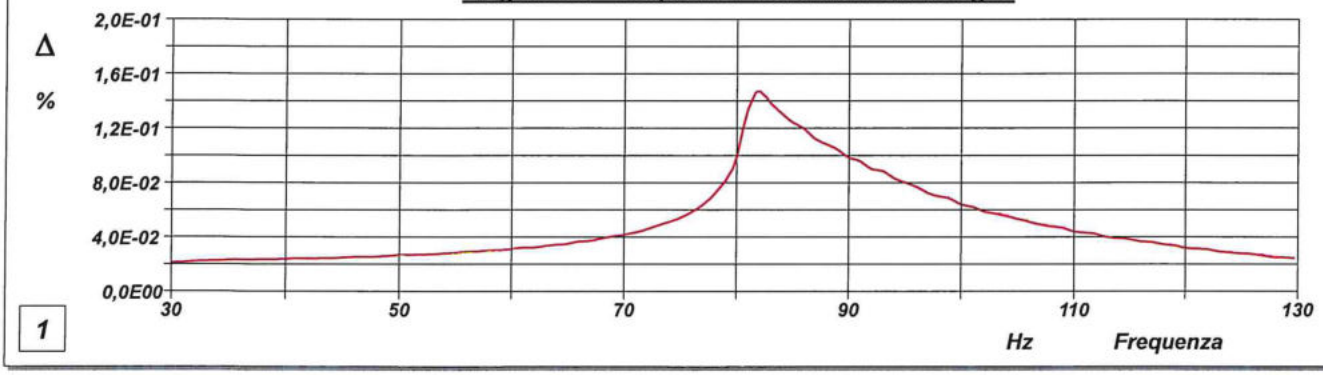


Diagramma Tempo - Momento torcente

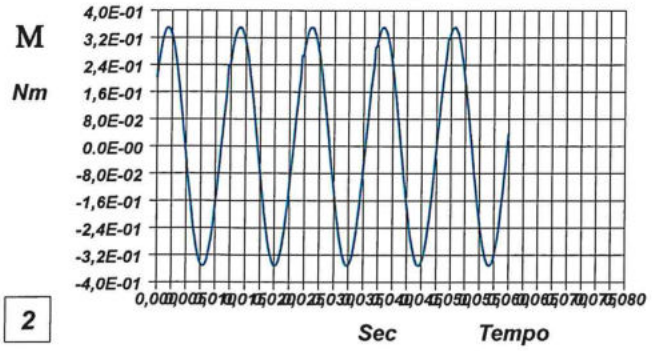


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

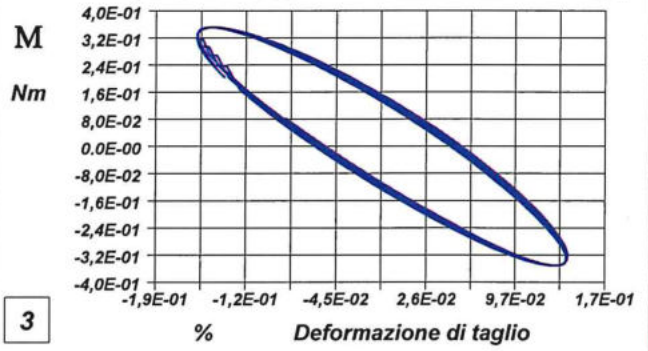
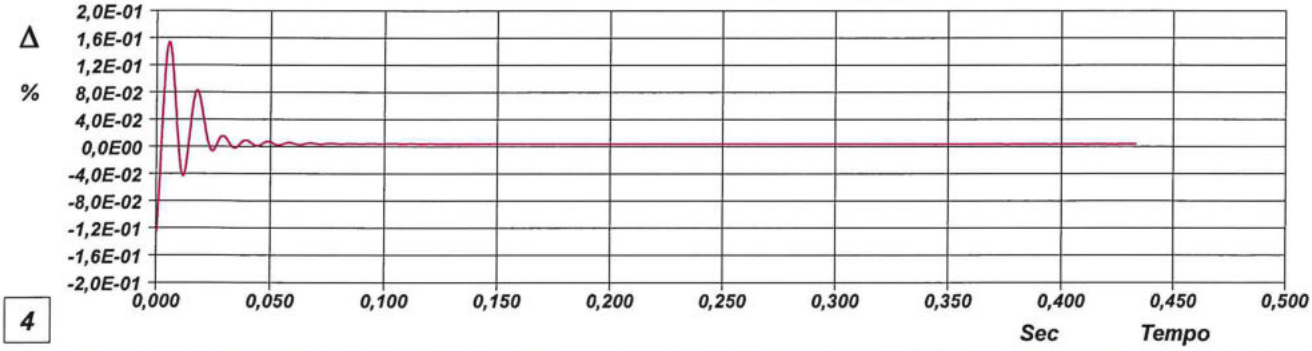


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00645 Pagina 14/14		DATA DI EMISSIONE: 22/02/21	Inizio analisi: 18/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 043 del 16/02/21		Apertura campione: 18/02/21	Fine analisi: 20/02/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ANELLO DI ROMA, S 11

SONDAGGIO: S11 CAMPIONE: B528 T6 PROFONDITA': m 19.00-19.60

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 11

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

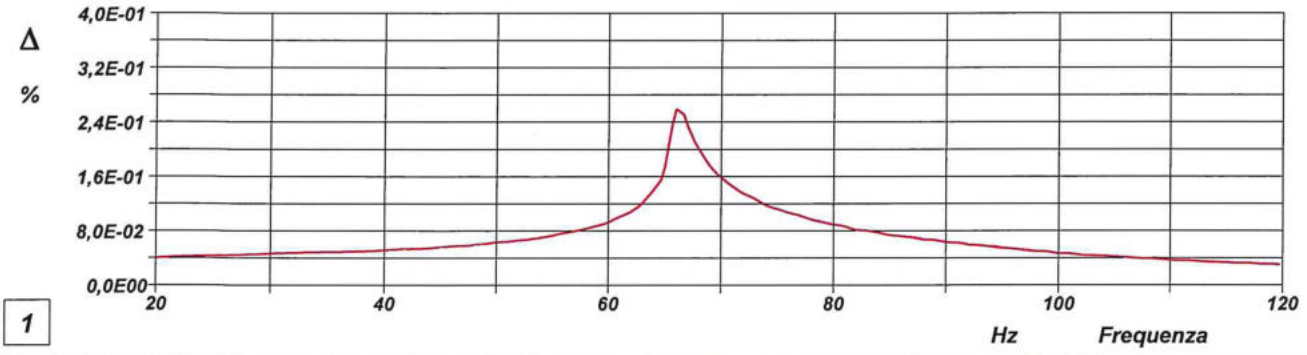


Diagramma Tempo - Momento torcente

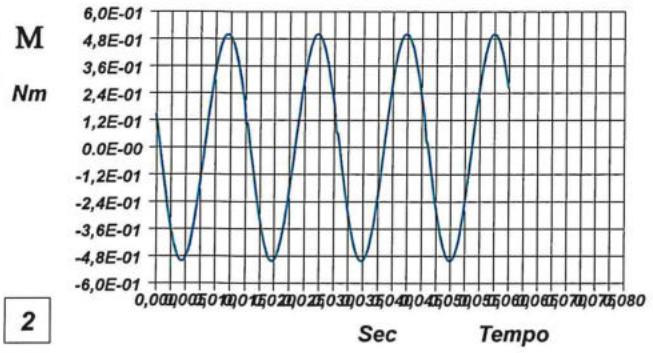


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

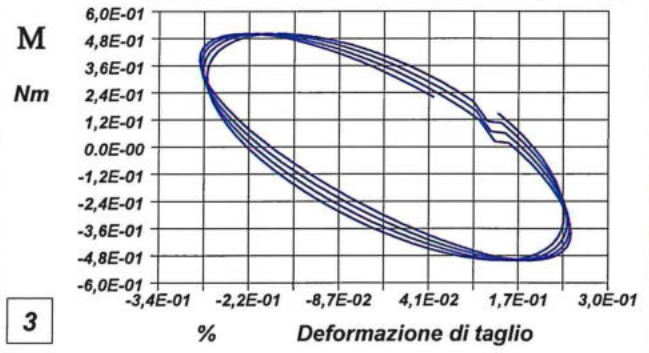
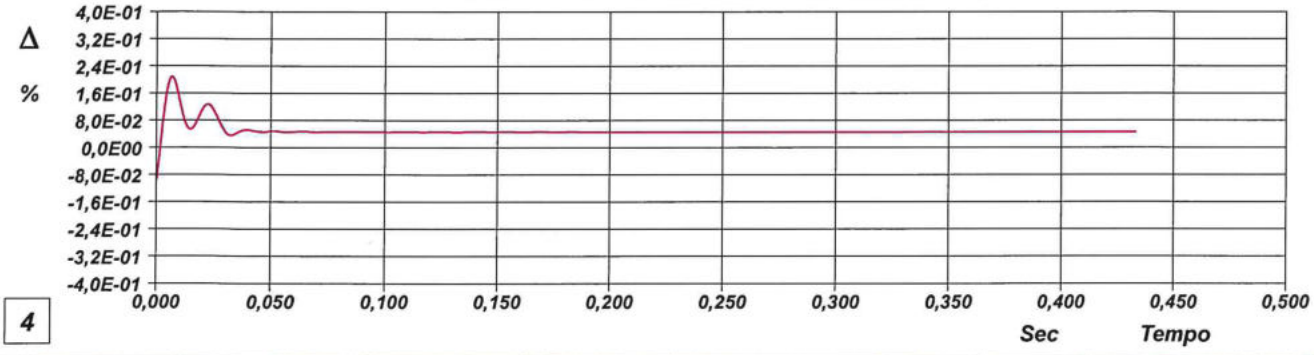


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

090-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Allegato 7

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG1

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			**SG1**	**SG1**	**SG1**	**SG1**	**SG1**	**SG1**
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.I.3	C.I.4	C.I.5	C.R.1
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	17,50-18,00	37,00-37,50	41,50-42,00	47,00-47,40	53,55-54,05	28,50-28,80
Sigla id.int.			*B627 T1*	*B627 T2*	*B627 T3*	*B627 T4*	*B627 T5*	*B627 T6*
DETERMINAZIONI		u.m.						
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	2,11	2,02	2,01	2,02	2,03	
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,60	2,65	2,64	2,64	2,65	2,66
UMIDITA'	w	%	16,28	22,22	21,63	22,35	21,07	
LIMITE LIQUIDO	LL	%	38	54	53	50	51	
INDICE PLASTICO	IP	%	23	32	32	24	26	
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	27,02	51,92	50,31	51,36	51,24	6,54
	Limo	%	17,74	47,60	48,97	45,98	47,60	15,56
	Sabbia	%	55,24	0,48	0,72	2,66	1,16	77,90
	Ghiaia	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TRIASSIALE UU	Cu	KPa		323,35			400,17	
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°	21		25	28		
	c'	KPa	24		21	21		

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR00169/21
DATA DI EMISSIONE:	14-lug-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	52
ALLEGATI:	-
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	campioni di terra indisturbati e rimaneggiati
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. campionatore Shelby; C.R. c. semplice/Raymonds
- DATA RICEVIMENTO:	21 giugno 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B627 T1 C.I.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 17,50 ÷ 18,00 T2 C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50 T3 C.I.3 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 41,50 ÷ 42,00 T4 C.I.4 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 47,00 ÷ 47,40 T5 C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05 T6 C.R.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 28,50 ÷ 28,80
PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); triassiale UU e CIU.

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B627 del 21 giugno 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 17,50 ÷ 18,00

Data prelievo: 10/06/21
Data prova: 25/06/21
Note:

1) Descrizione: limo e argilla con lenti di sabbia fine

2) Colore: marrone oliva
Munsell soil color chart: 2,5 Y 5/4

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: poco plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: da nulla a debole

7) Grado di alterazione:

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

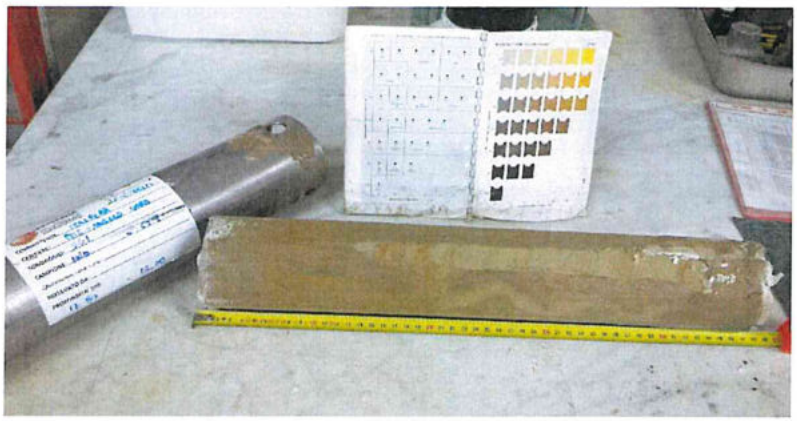
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	290	330
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); triassiale CIU.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 10/06/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 17,50 ÷ 18,00

Data Inizio prova: 28-giu-21
Data Fine Prova: 29-giu-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 16,28 %

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 10/06/2021
Data inizio prova: 29/06/2021
Data fine prova: 30/06/2021
Note: C.I.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 17,50 ÷ 18,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	23,0	23,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,60	2,60
$\gamma_{s\ medio}$		**2,60**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,60**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 17,50 ÷ 18,00

Data Inizio prova: 30-giu-21
Data Fine Prova: 02-lug-21
Data prelievo: 10-giu-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 8,865

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
1	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,425	0,009	0,009	1,82	98,18	98,18
0,25	0,087	0,078	17,80	82,20	82,20
0,18	0,196	0,109	40,04	59,96	59,96
0,075	0,271	0,075	55,24	44,76	44,76

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,112 D_{60} = 0,160
D_{30} = 0,011 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

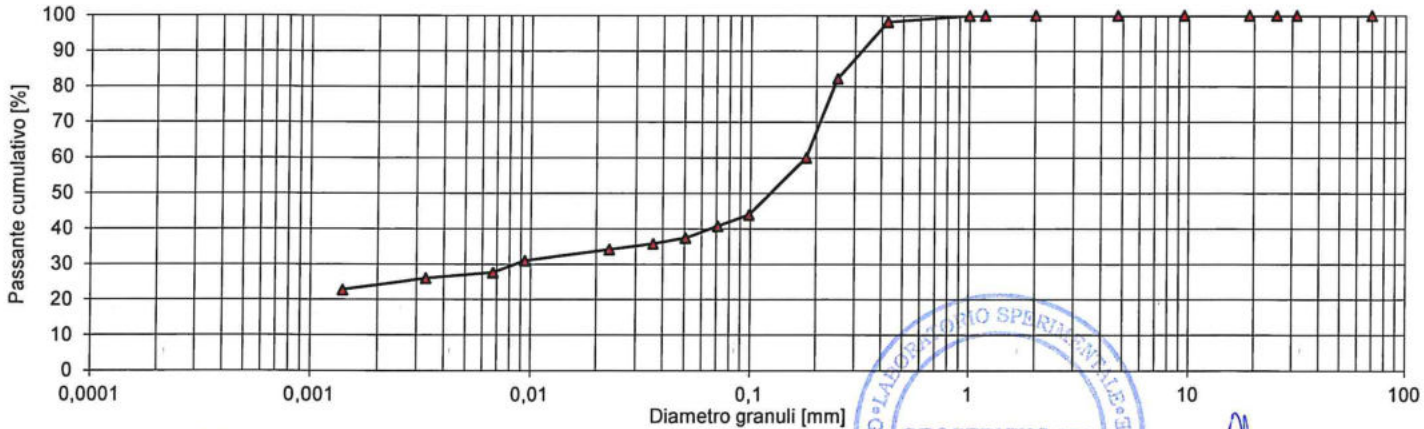
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,016	1,0025	15,5	16,0	13,5	12,063	48,251	0,0990	43,91	43,91
0,5	20	1,015	1,0025	14,5	15,0	12,5	12,327	24,654	0,0708	40,66	40,66
1	20	1,014	1,0025	13,5	14,0	11,5	12,592	12,592	0,0506	37,40	37,40
2	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	6,362	0,0359	35,78	35,78
5	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	2,571	0,0229	34,15	34,15
30	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	0,437	0,0094	30,90	30,90
60	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,223	0,0067	27,65	27,65
250	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,054	0,0033	26,02	26,02
1418	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	0,010	0,0014	22,77	22,77

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	27,02 %	17,74 %	55,24 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	23,91 %	14,76 %	61,33 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 10/06/21
Data inizio prova: 30/06/2021
Data fine prova: 02/07/2021

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 17,50 ÷ 18,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

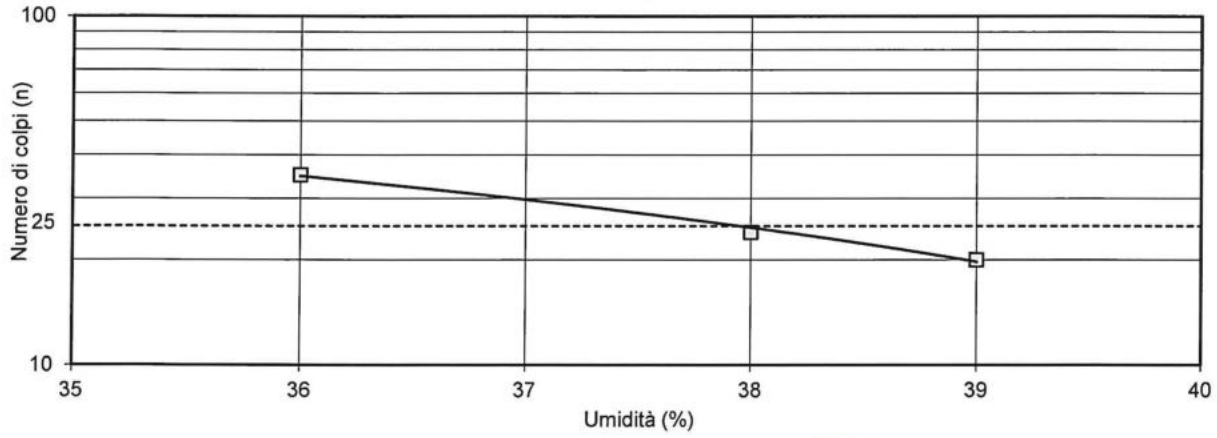
Numero colpi	n	35	24	20
Contenuto in acqua	[%]	36	38	39
Limite Liquido (LL)	[%]	**38**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	15	15
Contenuto in acqua medio	[%]	15	
Limite Plastico (LP)	[%]	**15**	

Indice di Plasticità (IP): 23

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 17,50 ÷ 18,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 10-giu-21
Data Inizio prova: 28/06/2021
Data Fine Prova: 30/06/2021
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	182,72	181,96	181,56
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,12	2,11	2,11
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,11		
Umidità $_{md}$	[%]	16,28		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,82		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,60		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,43		
Porosità$_{md}$	[%]	30,04		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	98		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,12		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA NON DRENATA

(ASTM D4767 - P.O. LAB.SGQ.PO.08)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Natura dei campioni: C.I.1 prelevato da SG 1 a m da p.c. 17,50÷18,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby

Data Inizio prova: 2-lug-21
Data Fine Prova: 9-lug-21
Data prelievo: 10-giu-21
Nota:

DATI GENERALI

Stato del Campione: Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini: Profilati a mano
Peso specifico dei grani: 2,60
Contenuto in acqua [%]: 16,28
Velocità di deformazione [mm/min]: 0,004

PROVINO N°		1	2	3
Diametro provino:	[mm]	38,0	38,0	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0	76,0	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso iniziale del provino	[N]	1,792	1,784	1,780
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	20,79	20,70	20,66
Peso di volume secco	[kN/m^3]	17,88	17,80	17,76
Indice dei vuoti	(-)	0,43	0,43	0,44
Grado di saturazione iniziale	[%]	99	98	97
Saturazione preliminare:		si	si	si
Pressione di confinamento	[kPa]	500	600	700
Pressione interstiziale	[kPa]	200	200	200
Pressione di consolidazione	[kPa]	300	400	500

FASE DI SATURAZIONE

PROVINO N°		1	2	3
Dreni laterali		si	si	si
Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		0,96	0,96	0,96
Volume acqua	(cc)	7,70	7,60	7,30

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

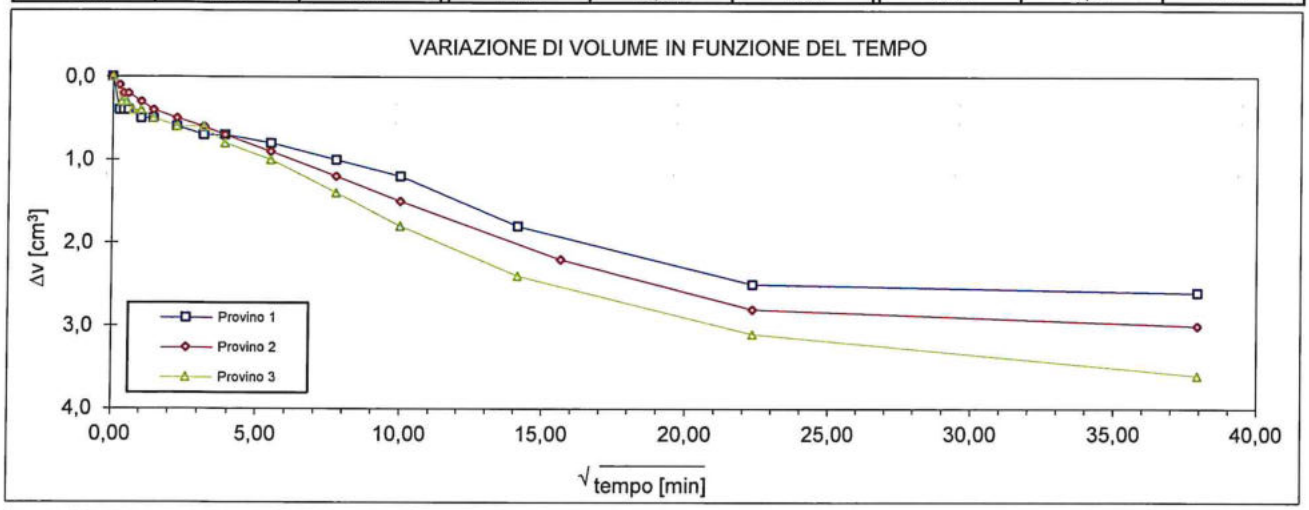
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

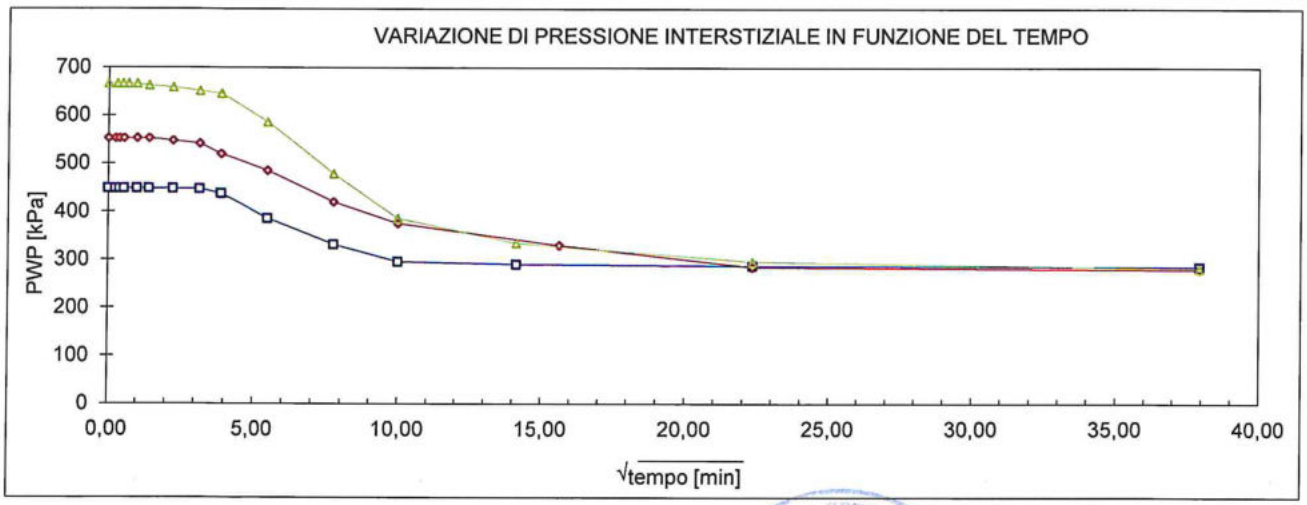
PROVA TRIASSIALE CIU - CONSOLIDAZIONE

Provino n. 1		
Pressione consolidazione:	300 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	448
0,06	0,40	448
0,15	0,40	448
0,30	0,40	448
1	0,50	448
2	0,50	448
5	0,60	447
10	0,70	447
15	0,70	437
30	0,80	386
60	1,00	331
100	1,20	295
200	1,80	290
500	2,50	287
1440	2,60	285

Provino n. 2		
Pressione consolidazione:	400 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	552
0,06	0,10	552
0,15	0,20	552
0,30	0,20	552
1	0,30	552
2	0,40	552
5	0,50	547
10	0,60	541
15	0,70	520
30	0,90	485
60	1,20	420
100	1,50	375
245	2,20	330
500	2,80	285
1440	3,00	280

Provino n. 3		
Pressione consolidazione:	500 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	665
0,1	0,30	665
0,25	0,30	665
0,5	0,40	665
1	0,40	665
2	0,50	661
5	0,60	658
10	0,60	650
15	0,80	645
30	1,00	585
60	1,40	478
100	1,80	385
200	2,40	334
500	3,10	296
1440	3,60	281





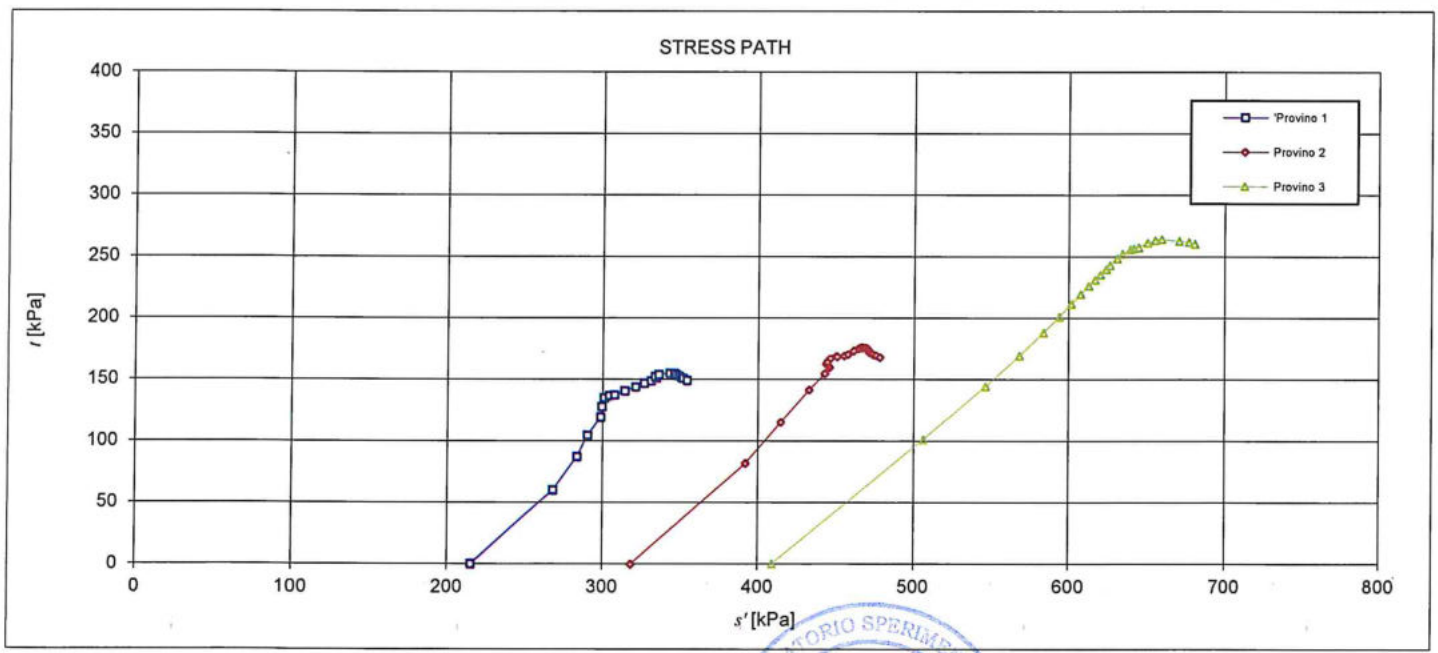
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA

Provino 1						Provino 2						Provino 3					
ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]
0,00	0,0	285	0,00	0,00	215,10	0,00	0,0	282	0,00	0,00	318,00	0,00	0,0	291	0,00	0,00	409,40
0,58	134,0	292	119,88	59,94	268,04	0,33	182,0	290	163,74	81,87	391,87	0,60	224,0	295	201,94	100,97	506,37
1,12	196,0	304	174,40	87,20	283,60	0,84	258,0	301	230,94	115,47	414,47	1,12	321,0	298	287,90	143,95	546,45
1,65	236,0	314	208,87	104,43	290,13	1,38	318,0	309	283,08	141,54	432,54	1,65	379,0	301	338,08	169,04	568,24
2,28	271,0	320	238,29	119,14	298,74	1,76	349,0	312	309,50	154,75	442,75	2,17	423,0	304	375,34	187,67	583,77
2,83	292,0	328	255,31	127,66	299,36	2,25	362,0	314	319,42	159,71	445,71	2,66	455,0	307	401,70	200,85	593,85
3,48	310,0	334	269,25	134,62	301,02	2,60	366,0	316	321,81	160,90	444,90	3,18	481,0	310	422,38	211,19	601,39
3,89	312,0	334	269,82	134,91	301,01	3,09	372,0	319	325,43	162,71	443,71	3,74	502,0	312	438,29	219,15	607,35
4,43	318,0	333	273,47	136,73	304,03	3,70	378,0	320	328,59	164,29	444,29	4,28	520,0	313	451,44	225,72	612,42
4,95	321,0	330	274,54	137,27	307,57	4,03	386,0	321	334,38	167,19	446,19	4,71	534,0	314	461,52	230,76	616,66
5,47	330,0	326	280,69	140,35	313,95	4,42	392,0	319	338,22	169,11	450,11	5,14	546,0	315	469,77	234,89	619,89
6,00	340,0	323	287,59	143,79	320,89	4,99	393,0	318	337,05	168,52	450,52	5,56	559,0	316	478,80	239,40	623,50
6,53	349,0	320	293,54	146,77	326,47	5,30	396,0	314	338,53	169,26	454,96	5,98	569,0	317	485,20	242,60	626,00
6,96	355,0	318	297,22	148,61	331,01	5,62	400,0	313	340,79	170,40	457,40	6,50	585,0	317	496,11	248,05	630,65
7,61	363,0	317	301,80	150,90	334,30	6,00	408,0	312	346,19	173,09	461,09	6,92	597,0	318	504,02	252,01	633,91
8,09	368,0	319	304,35	152,18	333,58	6,55	415,0	311	350,08	175,04	464,04	7,35	608,0	317	510,93	255,46	638,86
8,62	374,0	318	307,53	153,77	335,87	6,78	418,0	310	351,76	175,88	465,88	7,72	612,0	315	512,26	256,13	641,03
9,03	378,0	312	309,42	154,71	342,91	7,24	420,0	309	351,67	175,84	466,84	8,37	619,0	313	514,44	257,22	644,22
9,35	380,0	309	309,95	154,98	345,98	7,63	421,0	307	351,04	175,52	468,52	8,80	631,0	311	521,97	260,98	649,98
9,88	380,0	307	308,17	154,09	347,09	7,91	422,0	306	350,81	175,41	469,41	9,12	638,0	308	525,87	262,94	654,94
10,38	379,0	304	305,65	152,82	348,82	8,11	422,0	305	350,05	175,03	470,03	9,33	642,0	305	527,96	263,98	658,98
10,80	377,0	301	302,59	151,29	350,29	8,55	421,0	303	347,55	173,78	470,78	9,91	642,0	292	524,59	262,29	670,29
11,20	377,0	299	301,23	150,62	351,62	8,85	418,0	301	343,92	171,96	470,96	10,16	642,0	285	523,13	261,56	676,56
11,67	375,0	295	298,07	149,04	354,04	9,08	418,0	299	343,07	171,53	472,53	10,58	641,0	280	519,90	259,95	680,35
						9,32	416,0	297	340,53	170,26	473,26	0,00					
						9,74	416,0	294	338,93	169,46	475,46	0,00					
						10,33	415,0	290	335,92	167,96	477,96	0,00					

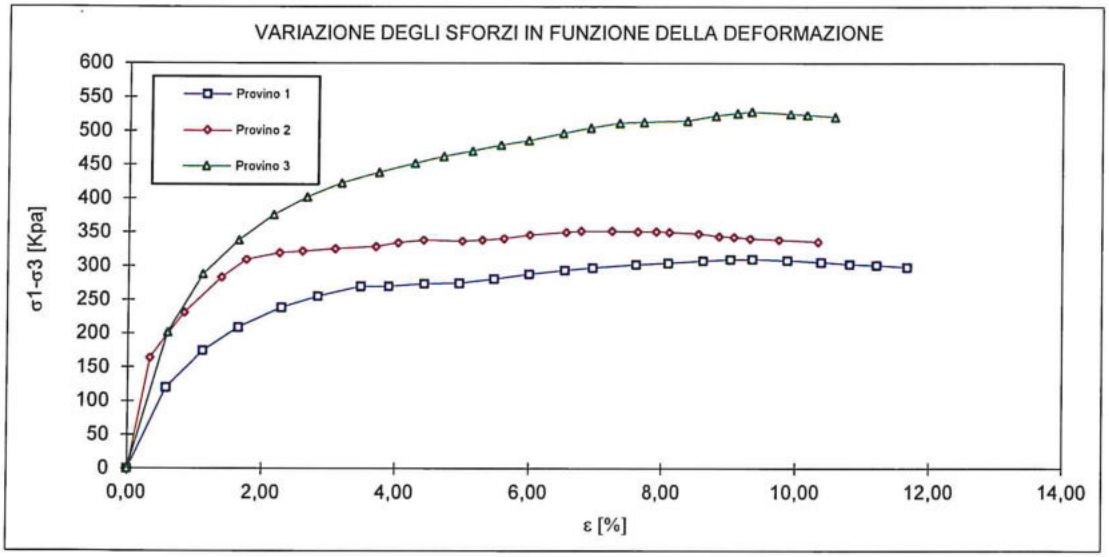


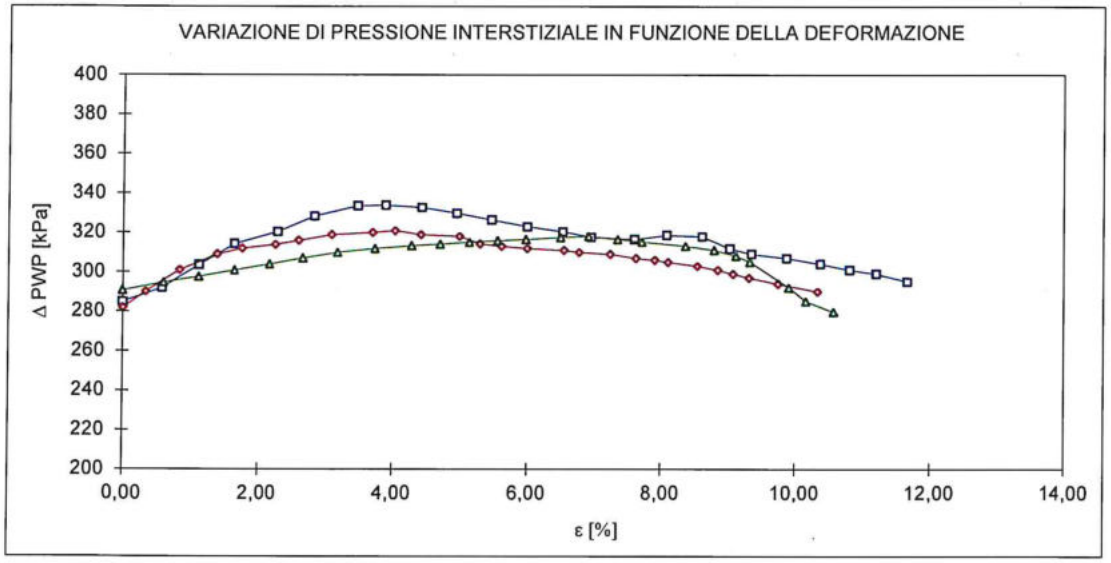
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA





RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

Data prelievo: 14/06/21
Data prova: 25/06/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione:

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

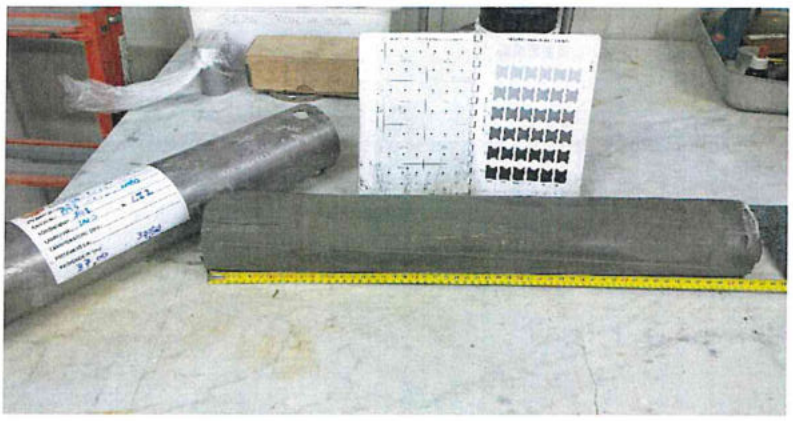
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	>400	>400
Vane test [kg/cm^2]:		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 14/06/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

Data Inizio prova: 28-giu-21
Data Fine Prova: 29-giu-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 22,22 %

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 14/06/2021
Data inizio prova: 29-giu-21
Data fine prova: 30-giu-21
Note: C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,5	19,5
γ_s	[Mg/m^3]	2,65	2,65
$\gamma_{s\ medio}$		**2,65**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,65**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Sooleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

Data Inizio prova: 30-giu-21
Data Fine Prova: 01-lug-21
Data prelievo: 14-giu-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 10,009

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,25	0,000	0,000	0,08	99,92	99,92
0,18	0,001	0,001	0,20	99,80	99,80
0,075	0,002	0,001	0,48	99,52	99,52

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,006
D_{30} = 0,001 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

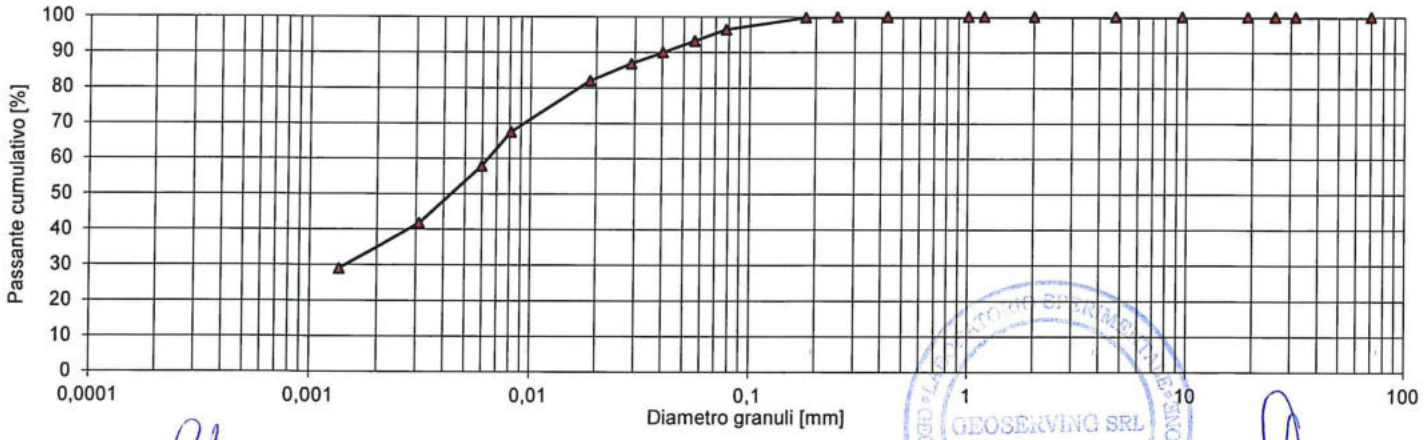
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,032	1,0025	32,0	32,5	30,0	7,698	30,793	0,0779	96,38	96,38
0,5	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	15,925	0,0560	93,17	93,17
1	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	8,227	0,0402	89,96	89,96
2	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	4,246	0,0289	86,75	86,75
5	20	1,028	1,0025	27,5	28,0	25,5	8,889	1,778	0,0187	81,93	81,93
30	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	0,336	0,0081	67,47	67,47
60	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	0,181	0,0060	57,83	57,83
250	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	0,049	0,0031	41,77	41,77
1412	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,009	0,0014	28,92	28,92

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	51,92 %	47,60 %	0,48 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	33,68 %	59,65 %	6,67 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 14/06/21
Data inizio prova: 30/06/2021
Data fine prova: 01/07/2021

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

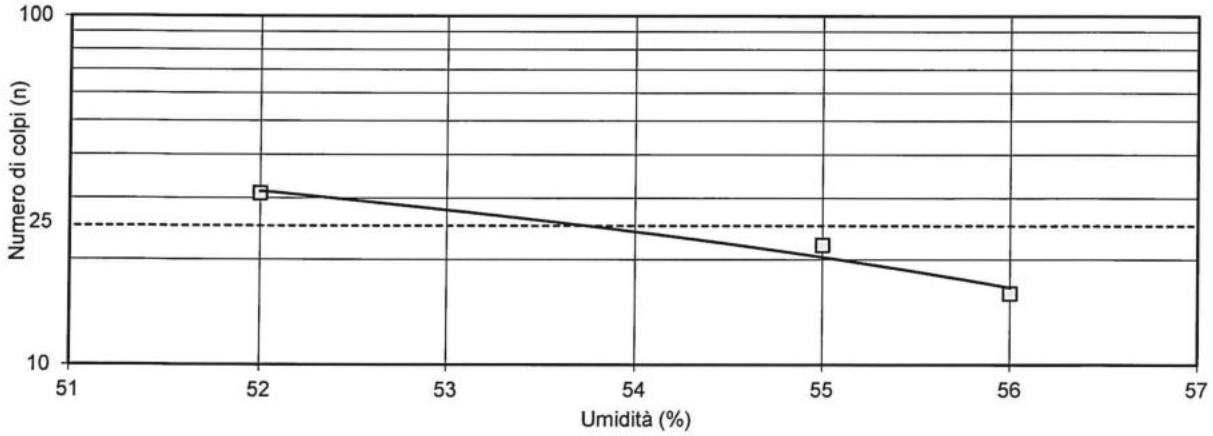
Numero colpi	n	31	22	16
Contenuto in acqua	[%]	52	55	56
Limite Liquido (LL)	[%]	**54**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	22	22
Contenuto in acqua medio	[%]	22	
Limite Plastico (LP)	[%]	**22**	

Indice di Plasticità (IP): 32

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 14-giu-21
Data Inizio prova: 28/06/2021
Data Fine Prova: 29/06/2021
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	173,88	174,23	174,77
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,02	2,02	2,03
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,02		
Umidità $_{md}$	[%]	22,22		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,65		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,65		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,60		
Porosità$_{md}$	[%]	37,54		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	98		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,03		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 28-giu-21
Data Fine Prova: 29-giu-21

Data prelievo: 14-giu-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso specifico dei granuli	-	2,65	2,65	2,65
Peso provino umido	[N]	1,71	1,71	1,71
Peso di volume	[kN/m^3]	19,79	19,83	19,89
Peso di volume secco	[kN/m^3]	16,19	16,22	16,28
Umidità	[%]	22,22	22,22	22,22
Indice dei vuoti	-	0,60	0,60	0,60
Porosità	-	0,38	0,38	0,37
Grado di saturazione	[%]	97	98	99
Saturazione preliminare	-	no	no	no

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

Pressione di cella applicata (σ_3): 500 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,05	0,089	0,066	78,42
0,17	0,174	0,221	153,08
0,29	0,218	0,379	191,49
0,42	0,253	0,550	221,85
0,67	0,305	0,887	266,55
0,80	0,328	1,050	286,18
0,93	0,346	1,221	301,36
1,18	0,381	1,547	330,75
1,30	0,396	1,709	343,20
1,43	0,411	1,875	355,60
1,80	0,448	2,374	385,65
2,05	0,469	2,697	402,38
2,30	0,487	3,026	416,41
2,55	0,505	3,358	430,33
2,93	0,530	3,859	449,29
3,05	0,537	4,018	454,47
3,57	0,568	4,693	477,32
3,69	0,574	4,861	481,52
4,18	0,603	5,497	502,46
4,31	0,609	5,670	506,54
4,80	0,631	6,320	521,22
5,30	0,650	6,972	533,17
5,67	0,662	7,466	540,14
6,18	0,675	8,136	546,76
6,30	0,679	8,289	549,08
6,80	0,694	8,953	557,15
7,18	0,703	9,442	561,34
7,68	0,713	10,099	565,20
7,80	0,715	10,263	565,74
8,56	0,720	11,259	563,38
8,93	0,723	11,754	562,57
9,32	0,724	12,257	560,14
10,06	0,732	13,236	560,01
11,18	0,736	14,704	553,54
11,30	0,736	14,871	552,46

Pressione di cella applicata (σ_3): 600 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,03	0,066	0,040	58,61
0,34	0,195	0,449	170,73
0,46	0,242	0,607	211,65
0,84	0,320	1,103	278,61
1,03	0,355	1,354	308,35
1,21	0,381	1,593	330,59
1,53	0,417	2,011	360,30
1,78	0,446	2,337	384,07
1,90	0,460	2,499	395,47
2,28	0,495	2,995	422,96
2,59	0,524	3,412	445,84
2,84	0,544	3,734	461,76
3,15	0,566	4,143	478,39
3,53	0,594	4,638	499,04
3,78	0,610	4,972	510,70
4,09	0,629	5,381	524,77
4,53	0,656	5,961	543,94
4,91	0,676	6,458	557,15
5,21	0,693	6,859	569,14
5,47	0,705	7,193	576,50
5,84	0,722	7,682	587,71
6,34	0,743	8,337	600,52
6,58	0,751	8,664	604,42
7,09	0,768	9,330	613,60
7,27	0,774	9,570	617,16
7,71	0,788	10,149	623,90
8,09	0,800	10,643	629,92
8,53	0,811	11,219	634,48
8,84	0,820	11,633	638,53
9,28	0,824	12,211	637,45
9,72	0,832	12,787	639,81
10,04	0,836	13,205	639,80
10,78	0,851	14,185	643,93
11,60	0,860	15,257	642,60
11,99	0,863	15,775	640,91

Pressione di cella applicata (σ_3): 700 KPa

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,01	0,044	0,014	38,79
0,51	0,215	0,678	188,29
0,64	0,265	0,836	231,71
1,26	0,386	1,657	334,72
1,38	0,404	1,821	349,74
1,62	0,434	2,137	374,50
2,13	0,488	2,800	418,24
2,38	0,511	3,126	436,49
2,50	0,524	3,288	446,84
3,13	0,578	4,116	488,67
3,38	0,599	4,450	504,66
3,63	0,619	4,771	519,76
4,00	0,645	5,261	538,81
4,50	0,682	5,918	565,76
4,63	0,689	6,086	570,55
5,13	0,721	6,743	592,87
5,49	0,744	7,229	608,59
6,12	0,777	8,055	629,93
6,25	0,783	8,220	633,66
6,63	0,800	8,717	643,91
6,87	0,813	9,045	652,02
7,37	0,836	9,701	665,63
7,50	0,839	9,862	666,83
8,00	0,860	10,524	678,50
8,25	0,869	10,851	683,09
8,62	0,881	11,345	688,69
9,00	0,896	11,845	696,46
9,38	0,908	12,339	701,83
9,88	0,924	13,003	708,80
10,00	0,927	13,163	709,78
10,50	0,941	13,820	715,06
10,76	0,948	14,153	717,59
11,50	0,970	15,134	725,85
12,02	0,984	15,811	730,46
12,68	0,990	16,679	727,33

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da DE

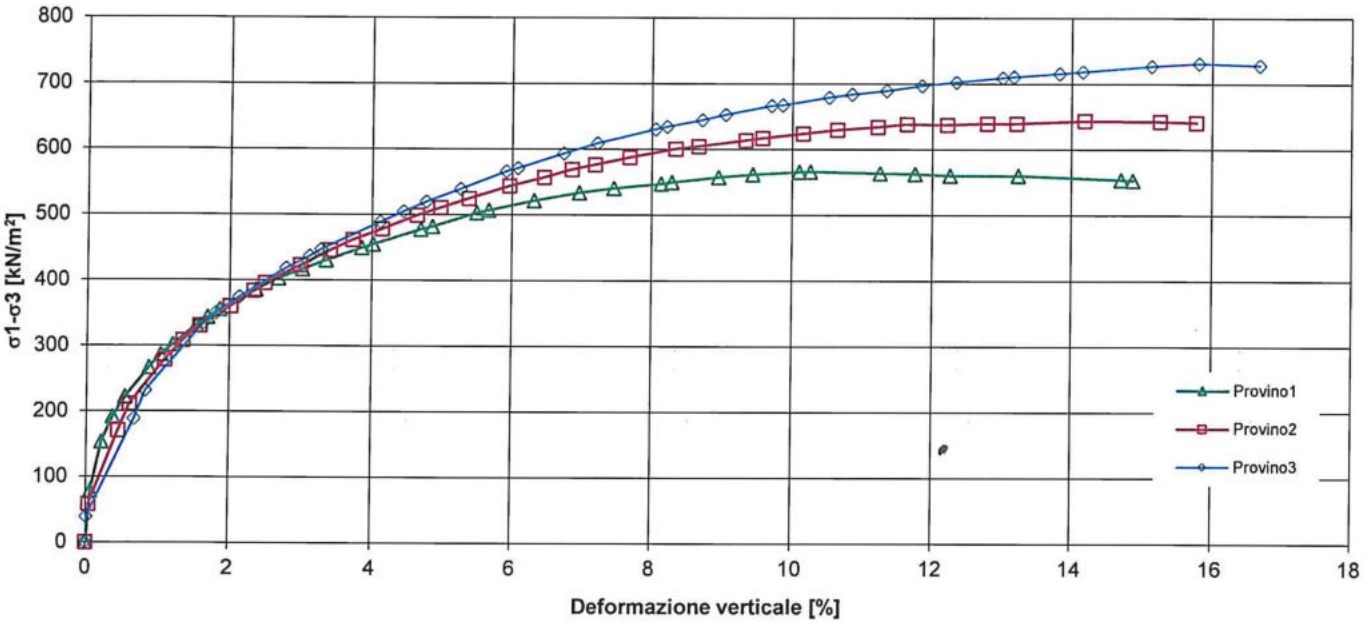
GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

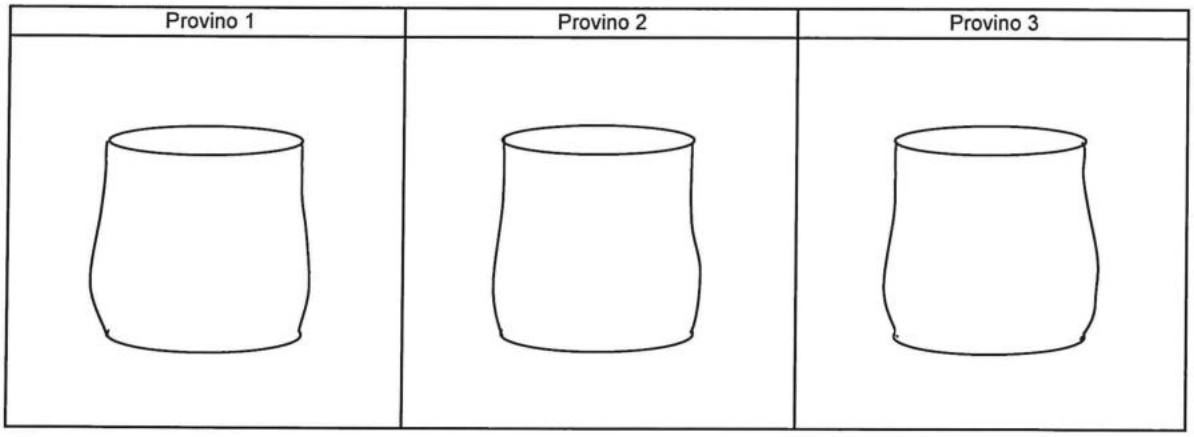
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.2 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 37,00 ÷ 37,50

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 41,50 ÷ 42,00

Data prelievo: 15/06/21
Data prova: 25/06/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	>400	>400
Vane test [kg/cm^2]:		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); triassiale CIU.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 15/06/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 41,50 ÷ 42,00

Data Inizio prova: 28-giu-21
Data Fine Prova: 29-giu-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 21,63 %

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 15/06/2021
Data inizio prova: 29-giu-21
Data fine prova: 29-giu-21
Note: C.I.3 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 41,50 ÷ 42,00

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	21,0	21,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,64	2,64
$\gamma_{s\ medio}$		**2,64**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,64**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.3 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 41,50 ÷ 42,00

Data Inizio prova: 30-giu-21
Data Fine Prova: 01-lug-21
Data prelievo: 15-giu-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 9,452

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
0,25	0,000	0,000	0,10	99,90	99,90
0,18	0,009	0,009	1,90	98,10	98,10
0,075	0,004	-0,006	0,72	99,28	99,28

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,007
D_{30} = 0,002 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

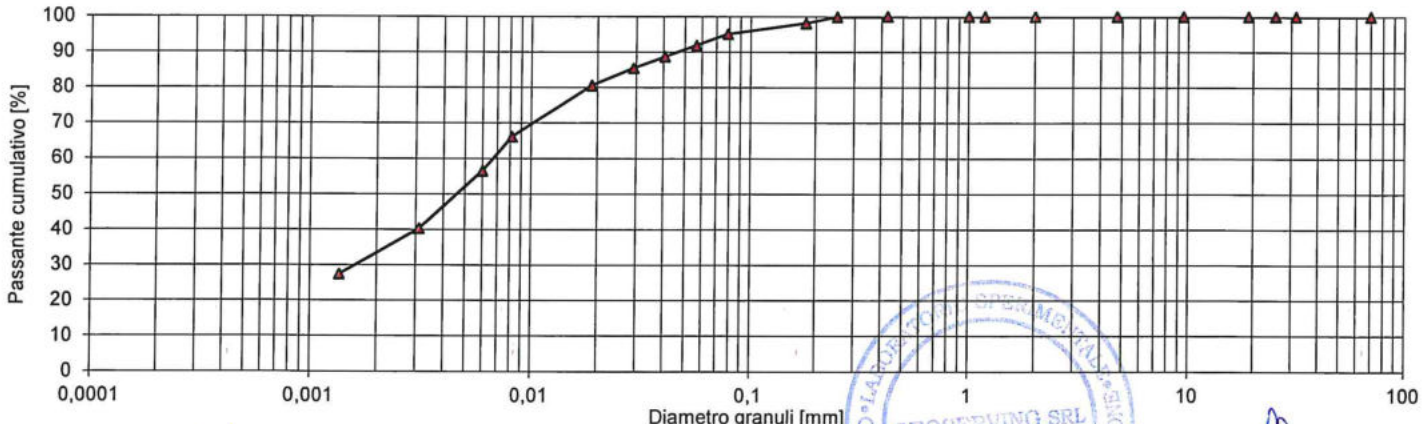
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,032	1,0025	31,5	32,0	29,5	7,83	31,322	0,0785	95,07	95,07
0,5	20	1,031	1,0025	30,5	31,0	28,5	8,095	16,190	0,0565	91,85	91,85
1	20	1,030	1,0025	29,5	30,0	27,5	8,359	8,359	0,0406	88,62	88,62
2	20	1,029	1,0025	28,5	29,0	26,5	8,624	4,312	0,0291	85,40	85,40
5	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	1,804	0,0188	80,57	80,57
30	20	1,023	1,0025	22,5	23,0	20,5	10,211	0,340	0,0082	66,06	66,06
60	20	1,020	1,0025	19,5	20,0	17,5	11,005	0,183	0,0060	56,40	56,40
250	20	1,015	1,0025	14,5	15,0	12,5	12,327	0,049	0,0031	40,28	40,28
1414	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,009	0,0014	27,39	27,39

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	50,32 %	48,96 %	0,72 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	32,11 %	59,81 %	8,08 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 15/06/21
Data inizio prova: 30/06/2021
Data fine prova: 01/07/2021

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 41,50 ÷ 42,00

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

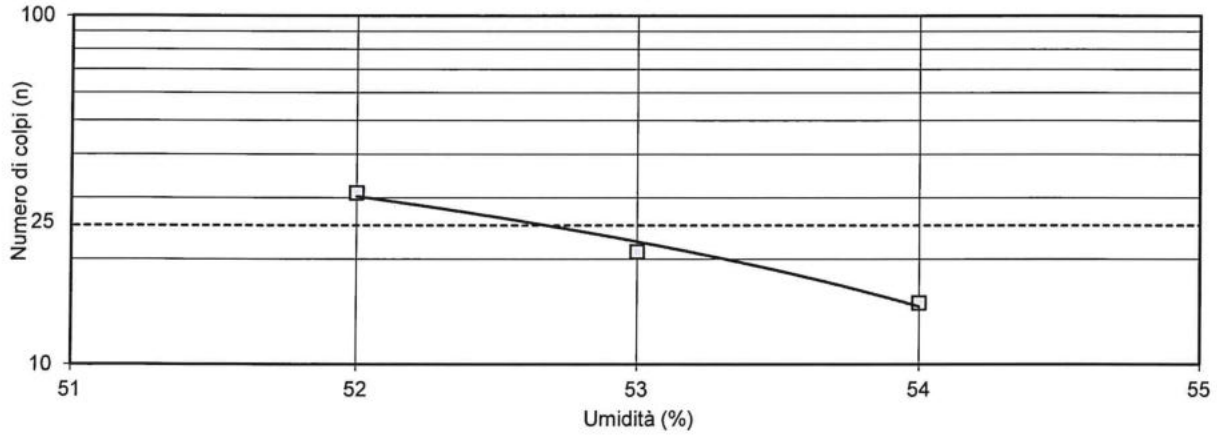
Numero colpi	n	31	21	15
Contenuto in acqua	[%]	52	53	54
Limite Liquido (LL)	[%]	**53**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	21	21
Contenuto in acqua medio	[%]	21	
Limite Plastico (LP)	[%]	**21**	

Indice di Plasticità (IP): 32

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.3 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 41,50 ÷ 42,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 15-giu-21
Data Inizio prova: 28/06/2021
Data Fine Prova: 29/06/2021
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	172,80	171,95	173,74
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,00	1,99	2,02
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,01		
Umidità $_{md}$	[%]	21,63		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,65		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,64		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,60		
Porosità$_{md}$	[%]	37,45		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	95		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,02		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA NON DRENATA

(ASTM D4767 - P.O. LAB.SGQ.PO.08)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Natura dei campioni: C.I.3 prelevato da SG 1 a m da p.c. 41,50÷42,00
Modalità di prelievo: campionatore Shelby

Data Inizio prova: 8-lug-21
Data Fine Prova: 14-lug-21
Data prelievo: 15-giu-21
Nota:

DATI GENERALI

Stato del Campione: Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini: Profilati a mano
Peso specifico dei grani: 2,64
Contenuto in acqua [%]: 21,63
Velocità di deformazione [mm/min]: 0,004

PROVINO N°		1	2	3
Diametro provino:	[mm]	38,0	38,0	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0	76,0	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso iniziale del provino	[N]	1,695	1,686	1,704
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	19,66	19,56	19,77
Peso di volume secco	[kN/m^3]	16,16	16,08	16,25
Indice dei vuoti	(-)	0,60	0,61	0,59
Grado di saturazione iniziale	[%]	95	94	96
Saturazione preliminare:		si	si	si
Pressione di confinamento	[kPa]	500	600	700
Pressione interstiziale	[kPa]	200	200	200
Pressione di consolidazione	[kPa]	300	400	500

FASE DI SATURAZIONE

PROVINO N°		1	2	3
Dreni laterali		si	si	si
Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		0,96	0,96	0,97
Volume acqua	(cc)	1,80	1,90	2,10

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

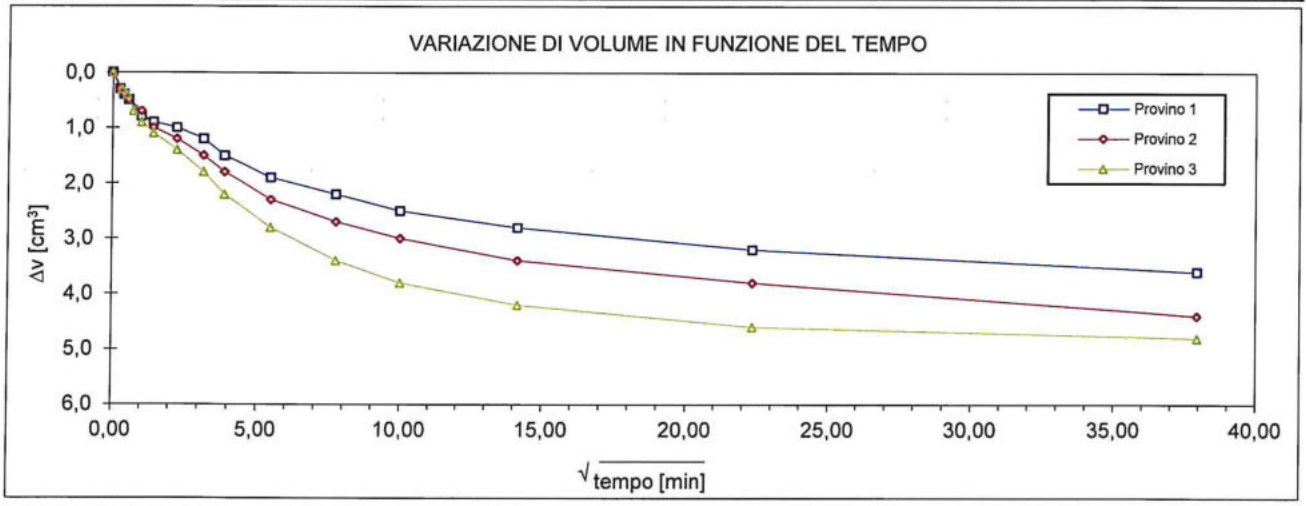
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

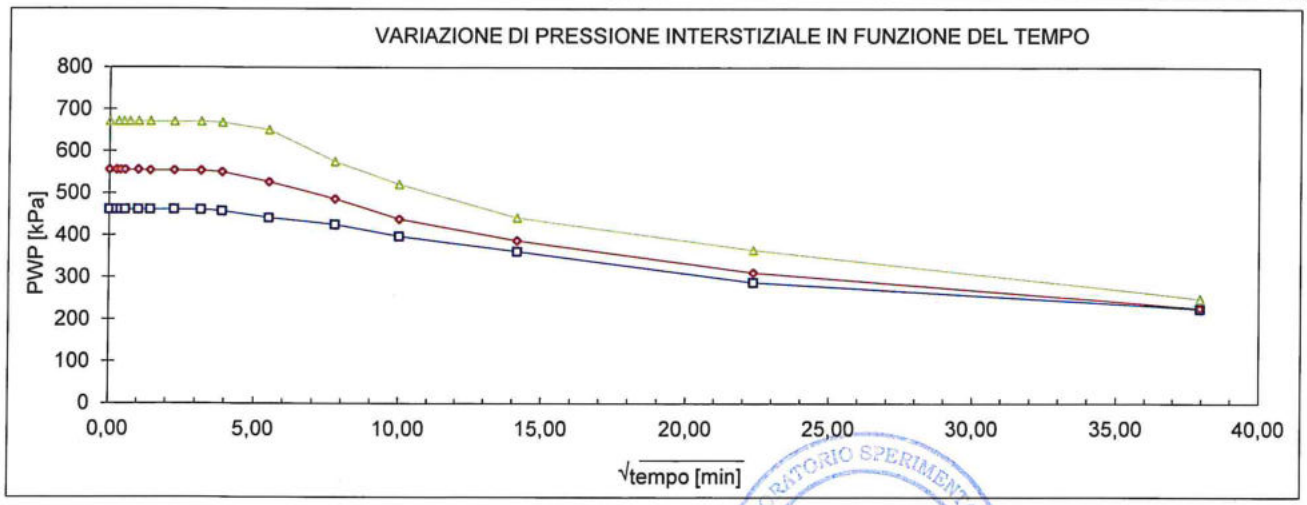
Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - CONSOLIDAZIONE

Provino n. 1			Provino n. 2			Provino n. 3		
Pressione consolidazione:	300 kPa		Pressione consolidazione:	400 kPa		Pressione consolidazione:	500 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	461	0	0,00	555	0	0,00	671
0,06	0,30	461	0,06	0,30	555	0,1	0,30	671
0,15	0,40	461	0,15	0,40	555	0,25	0,40	671
0,30	0,50	461	0,30	0,50	555	0,5	0,70	671
1	0,80	461	1	0,70	555	1	0,90	671
2	0,90	461	2	1,00	554	2	1,10	671
5	1,00	461	5	1,20	554	5	1,40	670
10	1,20	460	10	1,50	553	10	1,80	670
15	1,50	457	15	1,80	550	15	2,20	668
30	1,90	441	30	2,30	526	30	2,80	650
60	2,20	425	60	2,70	486	60	3,40	575
100	2,50	397	100	3,00	438	100	3,80	521
200	2,80	361	200	3,40	387	200	4,20	442
500	3,20	287	500	3,80	311	500	4,60	365
1440	3,60	225	1440	4,40	227	1440	4,80	250





Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

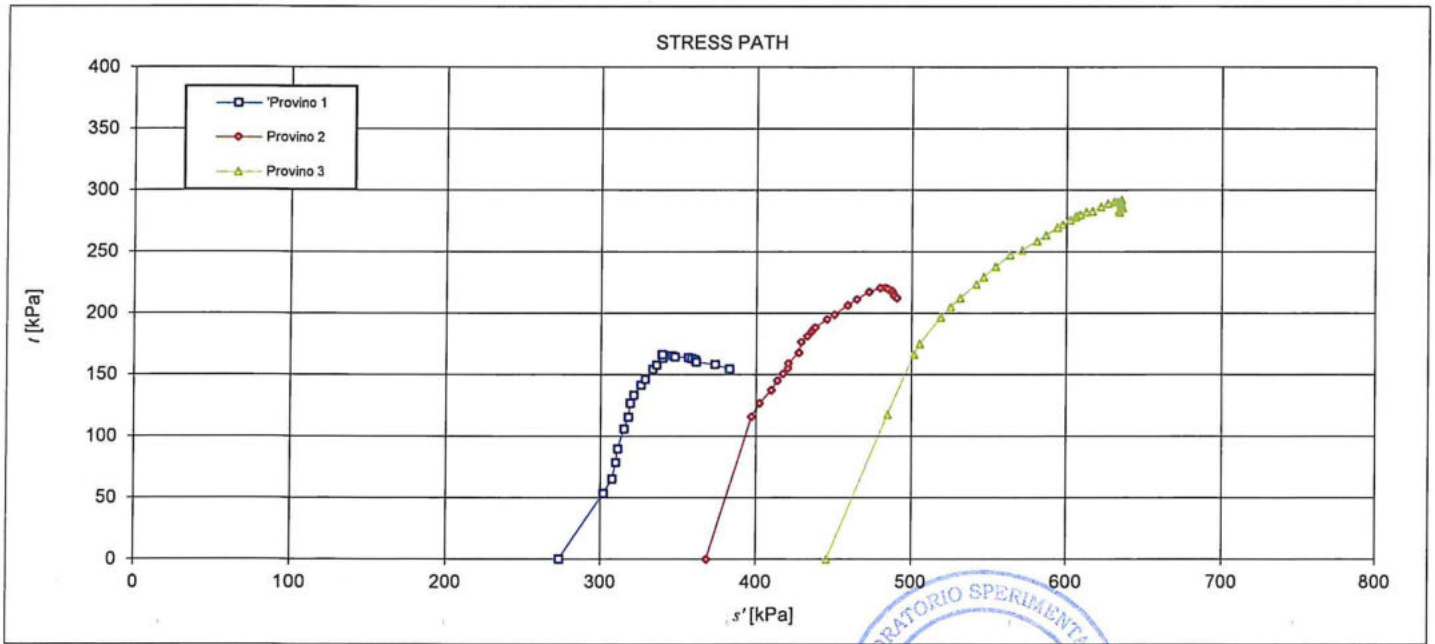
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA

Provino 1						Provino 2						Provino 3					
ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]
0,00	0,0	227	0,00	0,00	273,00	0,00	0,0	232	0,00	0,00	368,00	0,00	0,0	255	0,00	0,00	445,00
1,76	120,0	252	106,93	53,46	301,46	1,83	258,0	319	231,19	115,60	396,60	1,77	261,0	333	234,78	117,39	484,39
2,34	147,0	258	130,22	65,11	307,11	2,25	284,0	325	253,40	126,70	401,70	2,35	372,0	365	332,64	166,32	501,32
2,81	178,0	269	156,91	78,45	309,45	2,89	310,0	328	274,78	137,39	409,39	2,51	392,0	370	349,95	174,97	504,97
3,15	204,0	279	179,20	89,60	310,60	3,36	329,0	332	290,23	145,12	413,12	3,07	443,0	378	393,22	196,61	518,61
3,62	242,0	291	211,55	105,77	314,77	3,67	343,0	334	301,61	150,81	416,81	3,31	463,0	380	409,96	204,98	524,98
3,94	265,0	298	230,89	115,45	317,45	4,27	355,0	335	310,20	155,10	420,10	3,64	481,0	381	424,43	212,21	531,21
4,41	292,0	308	253,15	126,58	318,58	4,70	366,0	339	318,39	159,20	420,20	4,12	509,0	382	446,90	223,45	541,45
4,73	308,0	312	266,15	133,07	320,77	5,23	388,0	341	335,65	167,83	426,83	4,44	524,0	383	458,53	229,26	546,26
5,21	329,0	316	282,87	141,43	325,43	5,76	410,0	348	352,70	176,35	428,35	4,68	545,0	384	475,73	237,86	553,86
5,52	341,0	318	292,22	146,11	328,21	6,18	423,0	349	362,25	181,13	432,13	5,24	570,0	384	494,63	247,31	563,31
6,07	362,0	321	308,39	154,20	333,10	6,92	436,0	350	370,43	185,21	435,21	5,48	580,0	380	502,02	251,01	571,01
6,31	371,0	322	315,27	157,64	335,64	7,36	443,0	351	374,62	187,31	436,31	5,72	599,0	378	517,16	258,58	580,58
6,86	387,0	324	326,93	163,46	339,46	7,89	448,0	351	376,66	188,33	437,33	6,36	614,0	377	526,49	263,24	586,24
7,19	394,0	327	331,68	165,84	338,94	8,33	466,0	350	389,95	194,98	444,98	6,52	630,0	376	539,28	269,64	593,64
7,70	397,0	327	332,36	166,18	339,18	8,74	477,0	349	397,35	198,68	449,68	7,16	640,0	375	544,09	272,04	597,04
8,43	398,0	320	330,56	165,28	345,28	9,31	498,0	348	412,25	206,13	458,13	7,66	652,0	374	551,36	275,68	601,68
9,24	399,0	317	328,47	164,24	347,24	9,83	513,0	347	422,23	211,11	464,11	7,90	659,0	373	555,78	277,89	604,89
9,65	400,0	308	327,80	163,90	355,90	10,39	531,0	345	434,34	217,17	472,17	8,42	665,0	373	557,69	278,84	605,84
10,09	400,0	305	326,18	163,09	358,09	10,93	542,0	341	440,69	220,35	479,35	8,94	672,0	372	560,39	280,20	608,20
10,33	399,0	302	324,49	162,25	360,25	11,42	546,0	338	441,45	220,73	482,73	9,24	679,0	370	564,35	282,18	612,18
11,35	398,0	299	320,01	160,00	361,00	11,87	546,0	335	439,23	219,62	484,62	9,79	685,0	367	565,90	282,95	615,95
11,90	396,0	285	316,42	158,21	373,21	12,51	546,0	331	436,02	218,01	487,01	10,10	696,0	365	572,98	286,49	621,49
12,46	389,0	272	308,85	154,42	382,42	13,13	546,0	329	432,93	216,47	487,47	10,35	704,0	363	577,98	288,99	625,99
						13,65	546,0	327	430,35	215,18	488,18	10,83	711,0	360	580,58	290,29	630,29
						14,30	546,0	325	427,14	213,57	488,57	11,15	714,0	358	580,97	290,48	632,48
						14,83	546,0	322	424,46	212,23	490,23	11,47	720,0	357	583,69	291,84	634,84
												11,70	716,0	355	578,93	289,47	634,47
												11,94	713,0	353	574,96	287,48	634,48
												12,19	710,0	350	570,94	285,47	635,47
												12,51	707,0	350	566,41	283,21	633,21
												12,76	705,0	348	563,23	281,62	633,62



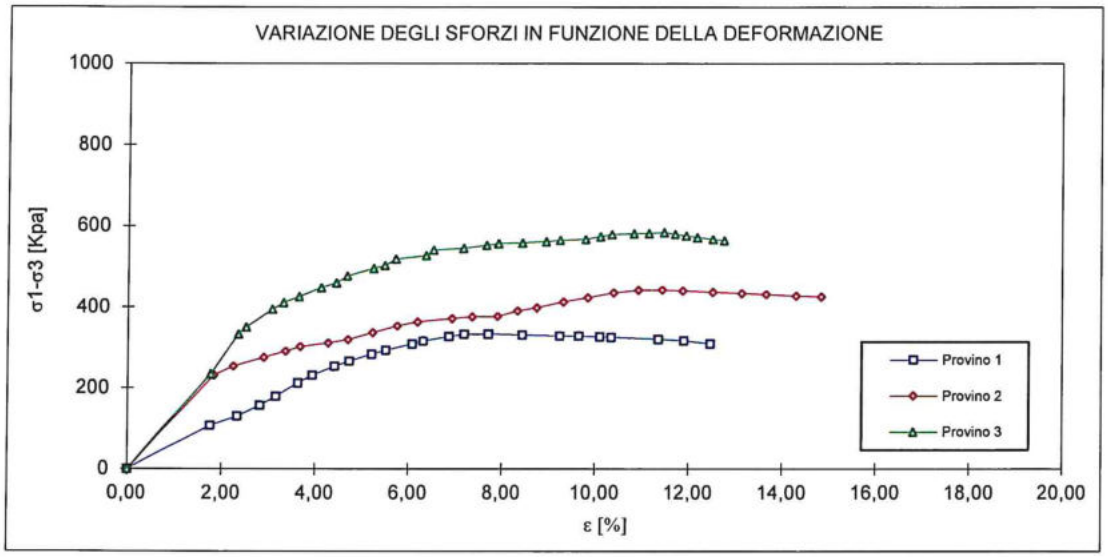
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

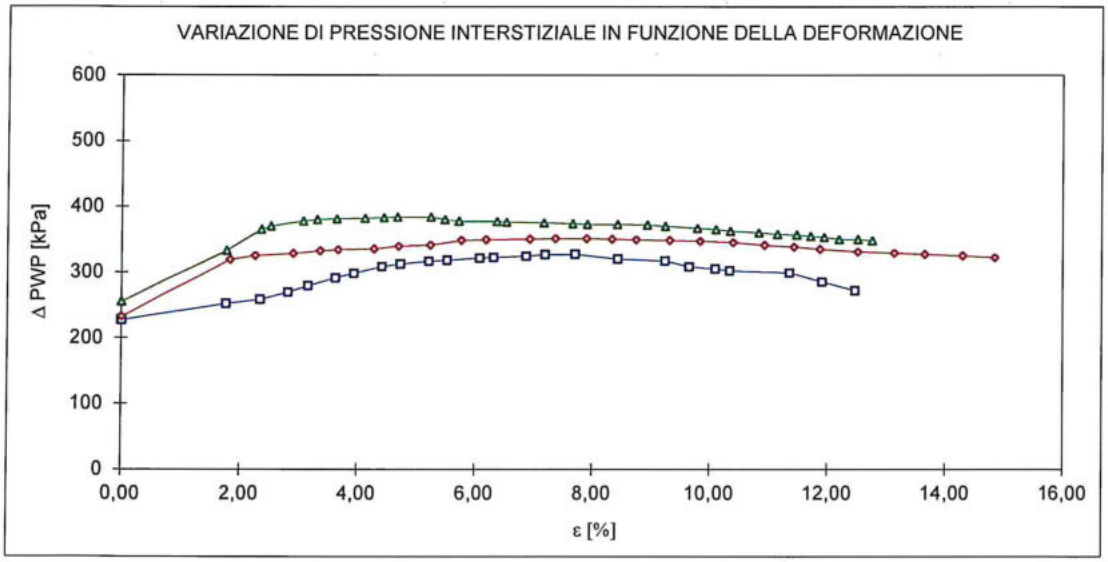
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA





RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 47,00 ÷ 47,40

Data prelievo: 15/06/21
Data prova: 25/06/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	>400	>400
Vane test [kg/cm^2]:		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); triassiale CIU.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 15/06/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 47,00 ÷ 47,40

Data Inizio prova: 28-giu-21
Data Fine Prova: 29-giu-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**22,35**	**%**

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 15/06/2021
Data inizio prova: 29-giu-21
Data fine prova: 29-giu-21
Note: C.I.4 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 47,00 ÷ 47,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,64	2,64
$\gamma_{s\ medio}$		**2,64**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,64**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.4 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 47,00 ÷ 47,40

Data Inizio prova: 30-giu-21
Data Fine Prova: 01-lug-21
Data prelievo: 15-giu-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 8,482

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,10	99,90	99,90
0,25	0,001	0,000	0,16	99,84	99,84
0,18	0,009	0,009	1,92	98,08	98,08
0,075	0,013	0,004	2,66	97,34	97,34

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,007
D_{30} = 0,002 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

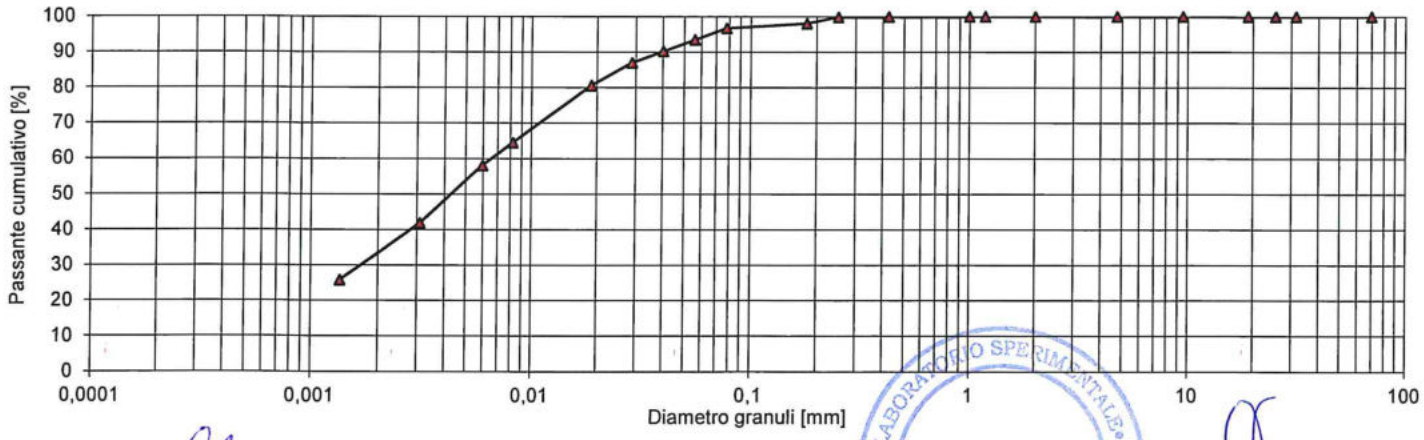
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,032	1,0025	32,0	32,5	30,0	7,698	30,793	0,0779	96,66	96,66
0,5	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	15,925	0,0560	93,44	93,44
1	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	8,227	0,0402	90,22	90,22
2	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	4,246	0,0289	86,99	86,99
5	20	1,027	1,0025	27,0	27,5	25,0	9,021	1,804	0,0188	80,55	80,55
30	20	1,022	1,0025	22,0	22,5	20,0	10,343	0,345	0,0082	64,44	64,44
60	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	0,181	0,0060	58,00	58,00
250	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	0,049	0,0031	41,89	41,89
1440	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	0,009	0,0014	25,78	25,78

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	51,36 %	45,98 %	2,66 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	31,77 %	61,83 %	6,40 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 15/06/21
Data inizio prova: 30/06/2021
Data fine prova: 01/07/2021

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 47,00 ÷ 47,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

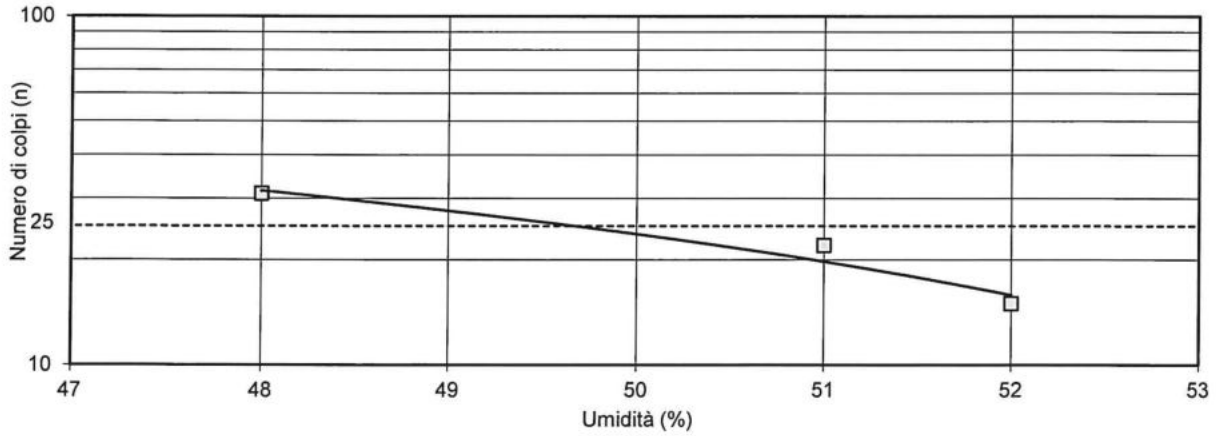
Numero colpi	n	31	22	15
Contenuto in acqua	[%]	48	51	52
Limite Liquido (LL)	[%]	**50**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	25	25
Contenuto in acqua medio	[%]	25	
Limite Plastico (LP)	[%]	**25**	

Indice di Plasticità (IP): 24

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.4 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 47,00 ÷ 47,40
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 15-giu-21
Data Inizio prova: 28/06/2021
Data Fine Prova: 29/06/2021
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	174,02	173,60	174,35
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,02	2,01	2,02
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,02		
Umidità $_{md}$	[%]	22,35		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,65		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,64		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,60		
Porosità$_{md}$	[%]	37,43		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	99		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,02		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA NON DRENATA

(ASTM D4767 - P.O. LAB.SGQ.PO.08)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Natura dei campioni: C.I.4 prelevato da SG 1 a m da p.c. 47,00÷47,40
Modalità di prelievo: campionatore Shelby

Data Inizio prova: 5-lug-21
Data Fine Prova: 12-lug-21
Data prelievo: 15-giu-21
Nota:

DATI GENERALI

Stato del Campione: Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini: Profilati a mano
Peso specifico dei grani: 2,64
Contenuto in acqua [%]: 22,35
Velocità di deformazione [mm/min]: 0,004

PROVINO N°		1	2	3
Diametro provino:	[mm]	38,0	38,0	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0	76,0	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso iniziale del provino	[N]	1,707	1,702	1,710
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	19,80	19,75	19,84
Peso di volume secco	[kN/m^3]	16,18	16,14	16,21
Indice dei vuoti	(-)	0,60	0,60	0,60
Grado di saturazione iniziale	[%]	98	98	99
Saturazione preliminare:		si	si	si
Pressione di confinamento	[kPa]	500	600	700
Pressione interstiziale	[kPa]	200	200	200
Pressione di consolidazione	[kPa]	300	400	500

FASE DI SATURAZIONE

PROVINO N°		1	2	3
Dreni laterali		si	si	si
Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		0,99	0,99	1,00
Volume acqua	(cc)	2,50	2,10	3,60

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

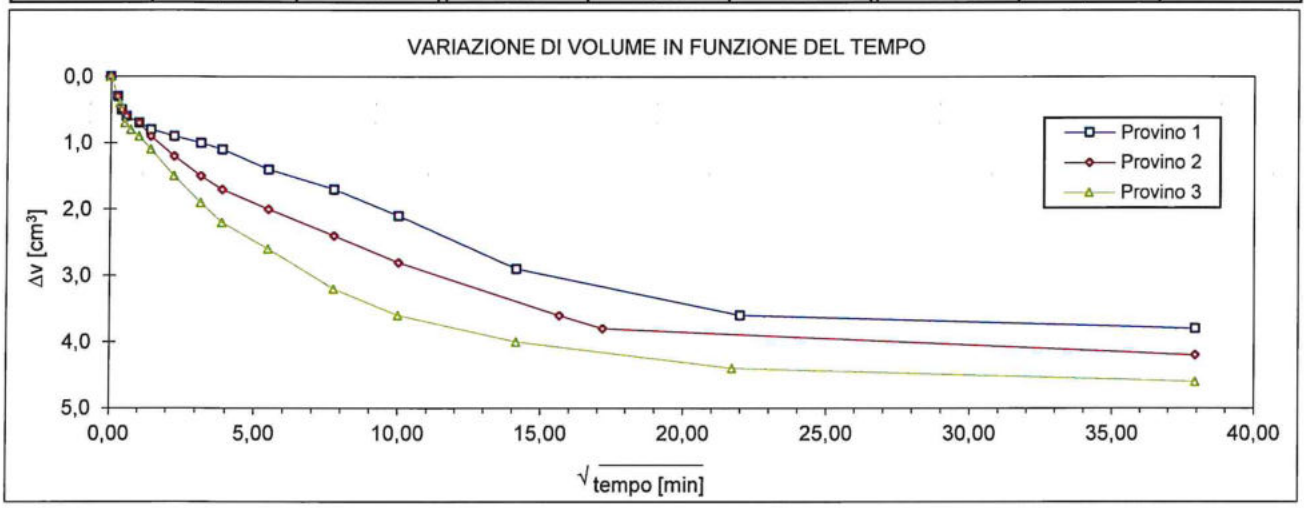
Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

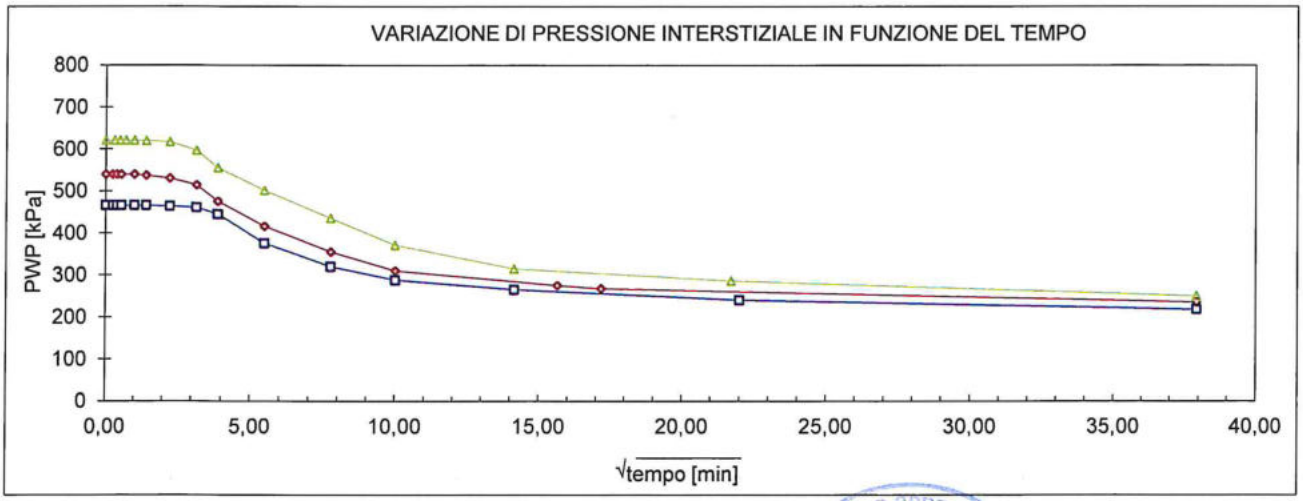
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - CONSOLIDAZIONE

Provino n. 1			Provino n. 2			Provino n. 3		
Pressione consolidazione:	300 kPa		Pressione consolidazione:	400 kPa		Pressione consolidazione:	500 kPa	
Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm³]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	466	0	0,00	540	0	0,00	621
0,06	0,30	466	0,06	0,30	540	0,1	0,40	621
0,15	0,50	466	0,15	0,50	540	0,25	0,70	621
0,30	0,60	466	0,30	0,60	540	0,5	0,80	621
1	0,70	466	1	0,70	540	1	0,90	621
2	0,80	466	2	0,90	538	2	1,10	620
5	0,90	464	5	1,20	531	5	1,50	617
10	1,00	461	10	1,50	515	10	1,90	596
15	1,10	445	15	1,70	476	15	2,20	555
30	1,40	376	30	2,00	417	30	2,60	501
60	1,70	320	60	2,40	356	60	3,20	435
100	2,10	288	100	2,80	311	100	3,60	371
200	2,90	265	245	3,60	276	200	4,00	315
484	3,60	240	295	3,80	268	472	4,40	286
1440	3,80	218	1440	4,20	236	1440	4,60	250





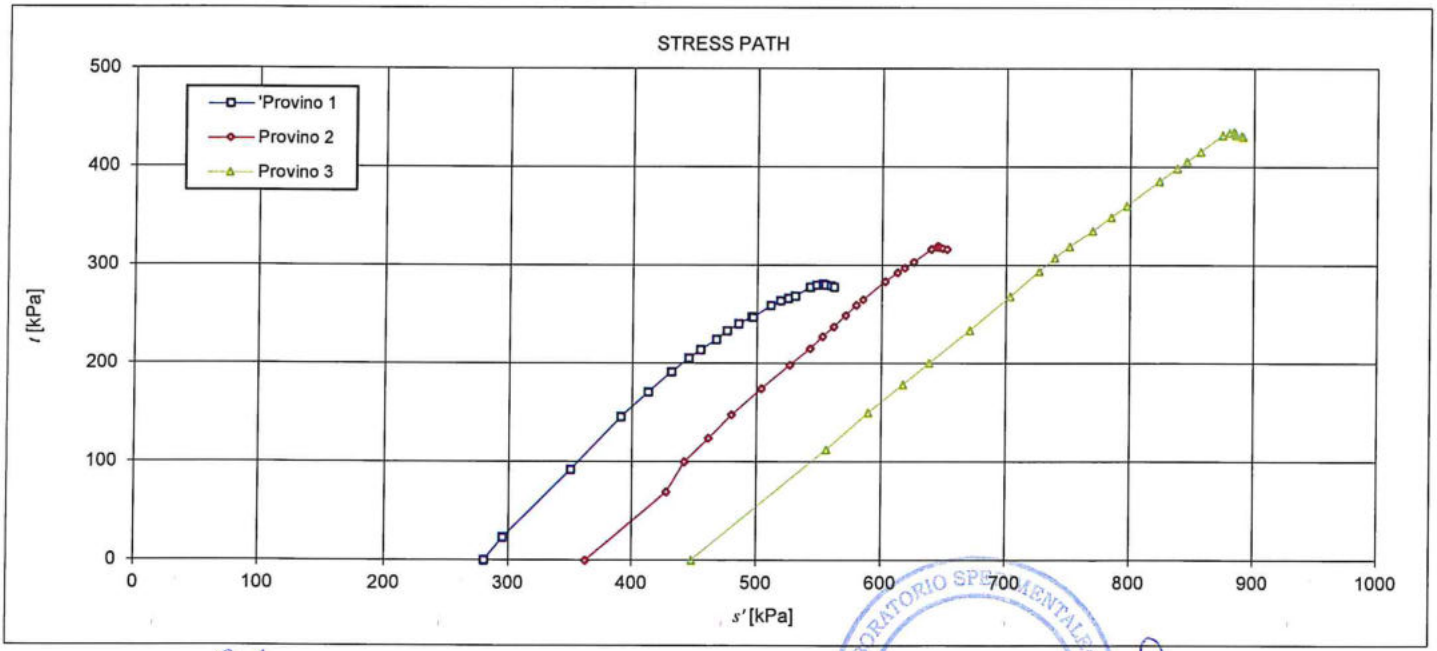
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA

Provino 1						Provino 2						Provino 3					
ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]
0,00	0,0	220	0,00	0,00	280,00	0,00	0,0	238	0,00	0,00	362,00	0,00	0,0	252	0,00	0,00	448,00
0,01	51,0	228	46,32	23,16	295,16	1,38	155,0	242	139,31	69,66	427,66	0,19	246,0	256	224,47	112,24	556,24
0,69	204,0	242	184,04	92,02	350,02	1,94	224,0	258	200,18	100,09	442,09	0,64	330,0	260	299,77	149,88	589,88
1,35	325,0	255	291,26	145,63	390,63	2,43	280,0	263	248,98	124,49	461,49	0,96	394,0	261	356,78	178,39	617,39
1,81	383,0	258	341,65	170,83	412,83	2,81	334,0	268	295,84	147,92	479,92	1,21	444,0	262	401,04	200,52	638,52
2,21	431,0	260	382,90	191,45	431,45	3,19	396,0	271	349,39	174,69	503,69	1,62	520,0	263	467,72	233,86	670,86
2,55	464,0	260	410,77	205,38	445,38	3,61	452,0	272	397,05	198,53	526,53	2,08	599,0	265	536,26	268,13	703,13
2,77	484,0	259	427,52	213,76	454,76	3,90	492,0	273	430,91	215,45	542,45	2,48	659,0	267	587,57	293,78	726,78
3,08	510,0	257	449,02	224,51	467,51	4,17	521,0	275	455,01	227,50	552,50	2,71	691,0	268	614,64	307,32	739,32
3,39	531,0	257	466,01	233,00	476,00	4,43	545,5	276	475,10	237,55	561,55	2,92	719,0	268	638,15	319,07	751,07
3,71	549,0	255	480,23	240,12	485,12	4,75	573,5	278	497,82	248,91	570,91	3,25	757,0	265	669,63	334,82	769,82
4,02	568,0	252	495,24	247,62	495,62	5,12	600,0	280	518,80	259,40	579,40	3,57	791,0	264	697,39	348,70	784,70
4,35	568,0	250	493,55	246,78	496,78	5,39	614,5	280	529,82	264,91	584,91	3,89	820,0	263	720,54	360,27	797,27
4,66	598,0	248	517,91	258,95	510,95	5,76	660,0	281	566,85	283,43	602,43	4,30	881,0	262	770,81	385,40	823,40
4,98	611,0	245	527,42	263,71	518,71	6,13	683,5	280	584,74	292,37	612,37	4,73	915,0	261	797,02	398,51	837,51
5,19	618,0	241	532,28	266,14	525,14	6,44	697,0	279	594,30	297,15	618,15	5,14	935,0	260	810,88	405,44	845,44
5,40	625,0	238	537,12	268,56	530,56	6,76	714,0	278	606,72	303,36	625,36	5,57	962,0	259	830,54	415,27	856,27
5,73	648,0	235	554,96	277,48	542,48	7,14	747,5	277	632,62	316,31	639,31	6,00	1006,0	258	864,61	432,30	874,30
6,04	655,0	232	559,12	279,56	547,56	7,45	755,5	275	637,25	318,63	643,63	6,31	1015,0	255	869,44	434,72	879,72
6,35	660,0	228	561,52	280,76	552,76	7,76	760,5	275	639,32	319,66	644,66	6,62	1020,0	252	870,82	435,41	883,41
6,67	660,0	225	559,61	279,81	554,81	8,14	760,5	272	636,70	318,35	646,35	7,06	1020,0	249	866,74	433,37	884,37
6,89	660,0	220	558,28	279,14	559,14	8,53	760,5	269	633,94	316,97	648,47	7,28	1020,0	247	864,66	432,33	885,33
7,39	660,0	216	555,26	277,63	561,63	8,73	760,5	264	632,55	316,27	652,27	7,48	1020,0	242	862,79	431,39	889,39
												7,68	1020,0	240	860,90	430,45	890,45

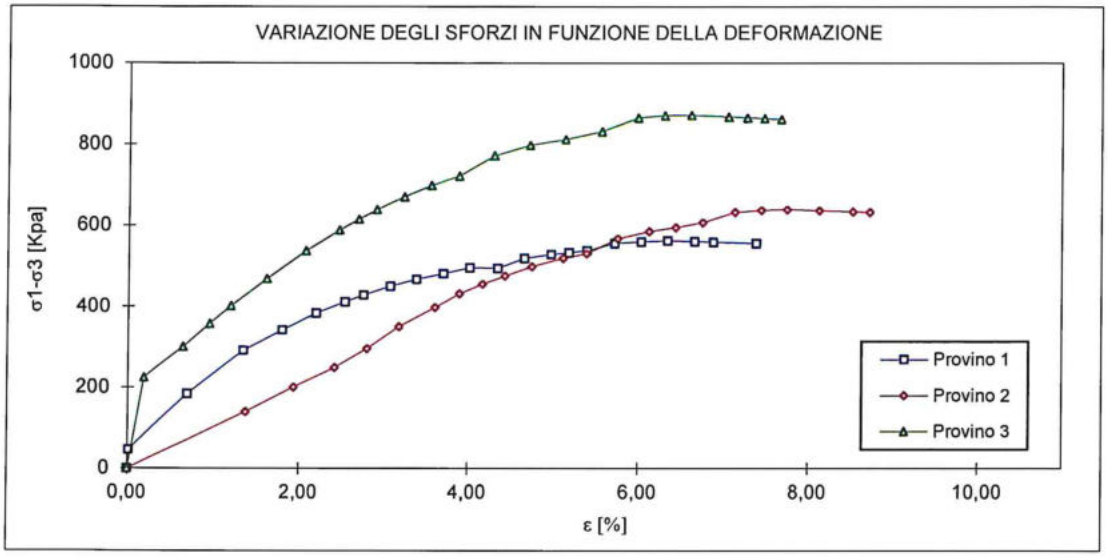


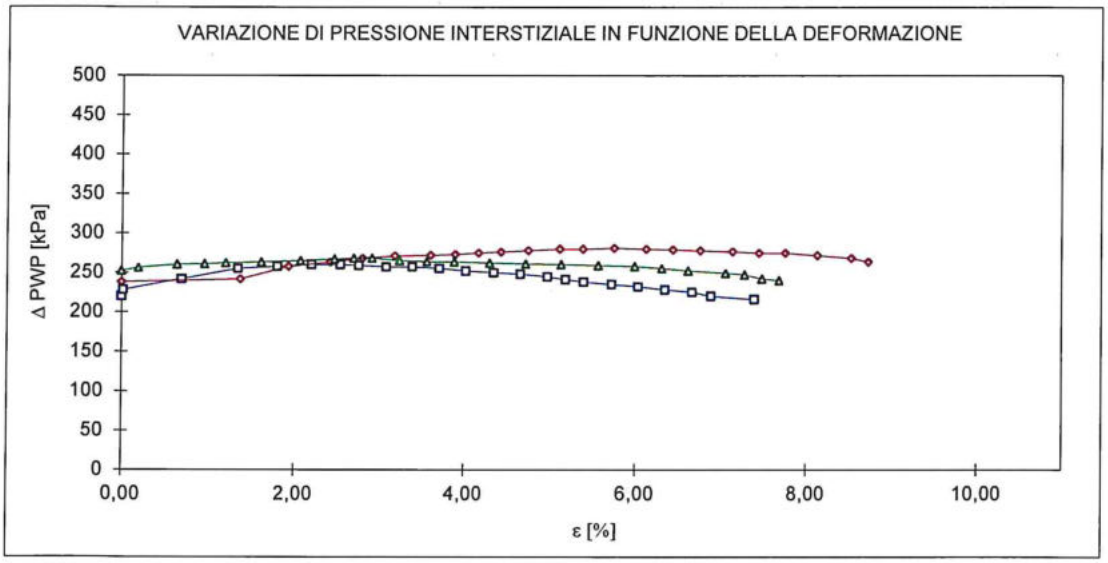
Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA





RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

Data prelievo: 13/06/21
Data prova: 25/06/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo
2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: mediamente plastico
5) Condizioni di umidità: debolmente umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione:
8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	>400	>400
Vane test [kg/cm^2]:		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: 13/06/2021
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

Data Inizio prova: 28-giu-21
Data Fine Prova: 29-giu-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 21,07 %

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 13/06/2021
Data inizio prova: 29-giu-21
Data fine prova: 29-giu-21
Note: C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,65	2,65
$\gamma_{s\ medio}$		**2,65**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,65**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

Data Inizio prova: 30-giu-21
Data Fine Prova: 01-lug-21
Data prelievo: 13-giu-21

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 10,042

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,08	99,92	99,92
0,25	0,001	0,000	0,14	99,86	99,86
0,18	0,002	0,002	0,46	99,54	99,54
0,075	0,006	0,003	1,16	98,84	98,84

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,007
D_{30} = 0,001 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

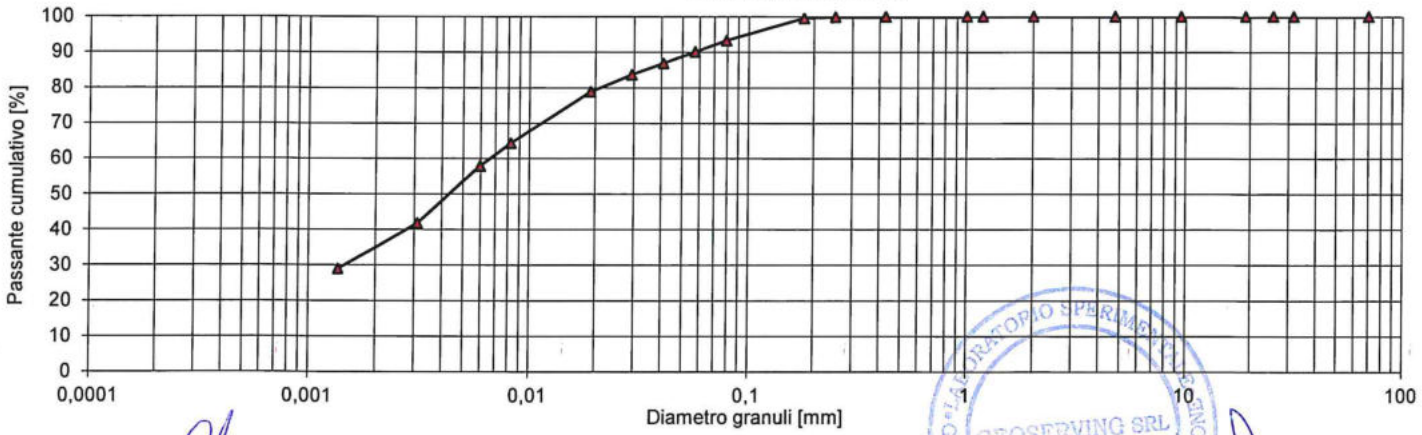
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	31,851	0,0792	93,22	93,22
0,5	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	16,454	0,0569	90,01	90,01
1	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	8,492	0,0409	86,79	86,79
2	20	1,028	1,0025	28,0	28,5	26,0	8,756	4,378	0,0294	83,58	83,58
5	20	1,027	1,0025	26,5	27,0	24,5	9,153	1,831	0,0190	78,76	78,76
30	20	1,022	1,0025	22,0	22,5	20,0	10,343	0,345	0,0082	64,29	64,29
60	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	0,181	0,0060	57,86	57,86
250	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	0,049	0,0031	41,79	41,79
1400	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,009	0,0014	28,93	28,93

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	51,24 %	47,60 %	1,16 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	33,68 %	56,32 %	10,00 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: 13/06/21
Data inizio prova: 30/06/2021
Data fine prova: 01/07/2021

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

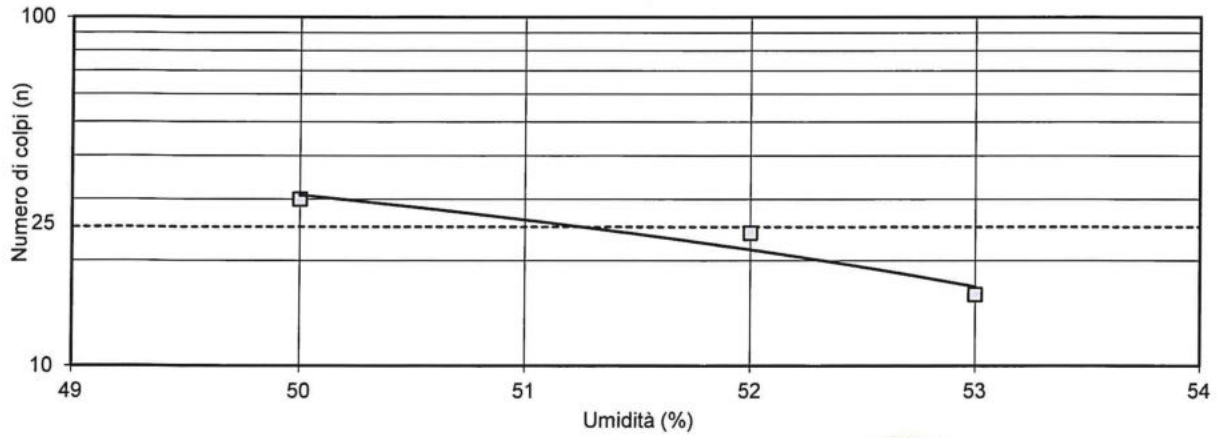
Numero colpi	n	30	24	16
Contenuto in acqua	[%]	50	52	53
Limite Liquido (LL)	[%]	**51**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	25	25
Contenuto in acqua medio	[%]	25	
Limite Plastico (LP)	[%]	**25**	

Indice di Plasticità (IP): 26

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: 13-giu-21
Data Inizio prova: 28/06/2021
Data Fine Prova: 29/06/2021
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	174,80	175,98	175,20
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,03	2,04	2,03
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,03		
Umidità $_{md}$	[%]	21,07		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,68		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,65		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,58		
Porosità$_{md}$	[%]	36,52		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	97		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,05		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 28-giu-21
Data Fine Prova: 29-giu-21

Data prelievo: 13-giu-21
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso specifico dei granuli	-	2,65	2,65	2,65
Peso provino umido	[N]	1,71	1,73	1,72
Peso di volume	[kN/m^3]	19,89	20,03	19,94
Peso di volume secco	[kN/m^3]	16,43	16,54	16,47
Umidità	[%]	21,07	21,07	21,07
Indice dei vuoti	-	0,58	0,57	0,58
Porosità	-	0,37	0,36	0,37
Grado di saturazione	[%]	96	98	97
Saturazione preliminare	-	no	no	no

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

Pressione di cella applicata (σ_3): 500 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,04	0,094	0,050	82,84
0,28	0,256	0,364	224,90
0,40	0,294	0,525	257,87
0,54	0,326	0,704	285,43
0,78	0,379	1,024	330,76
0,91	0,404	1,193	351,97
1,15	0,443	1,516	384,69
1,41	0,481	1,854	416,26
1,54	0,498	2,022	430,23
1,91	0,548	2,514	471,05
2,29	0,595	3,011	508,84
2,41	0,609	3,172	519,95
3,04	0,673	3,997	569,69
3,54	0,715	4,653	601,12
3,79	0,735	4,984	615,78
4,03	0,755	5,303	630,42
4,16	0,765	5,472	637,62
4,41	0,783	5,803	650,34
4,54	0,792	5,974	656,63
4,67	0,800	6,143	662,06
5,17	0,832	6,799	683,74
5,30	0,840	6,967	689,06
5,92	0,871	7,784	708,22
6,17	0,882	8,112	714,61
6,42	0,891	8,445	719,29
6,67	0,899	8,771	723,16
7,17	0,912	9,432	728,31
7,42	0,919	9,763	731,21
7,79	0,928	10,254	734,36
8,30	0,940	10,917	738,35
9,41	0,953	12,386	736,23
9,79	0,955	12,883	733,58
10,67	0,958	14,042	726,10
11,18	0,958	14,711	720,45
11,55	0,960	15,196	717,84

Pressione di cella applicata (σ_3): 600 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,03	0,052	0,037	45,39
0,40	0,265	0,520	232,01
0,58	0,318	0,764	278,25
0,90	0,383	1,182	333,28
1,15	0,430	1,507	373,44
1,33	0,459	1,752	397,63
1,71	0,510	2,245	439,16
1,96	0,544	2,574	466,89
2,27	0,578	2,992	493,97
2,71	0,627	3,567	532,71
3,02	0,662	3,980	560,49
3,21	0,682	4,228	575,50
3,78	0,738	4,972	617,95
4,09	0,763	5,379	636,17
4,40	0,788	5,791	654,16
4,71	0,811	6,195	670,79
4,90	0,824	6,444	679,74
5,09	0,837	6,696	688,19
5,47	0,860	7,193	703,76
5,78	0,879	7,606	716,10
6,16	0,903	8,099	731,32
6,41	0,918	8,428	740,82
6,97	0,945	9,167	756,46
7,22	0,956	9,496	762,50
7,66	0,973	10,080	771,46
8,47	1,004	11,150	786,17
8,85	1,015	11,642	790,39
9,16	1,025	12,057	794,82
9,47	1,033	12,464	797,31
9,85	1,043	12,961	800,08
10,52	1,054	13,838	800,37
10,74	1,055	14,130	798,42
11,19	1,057	14,722	794,80
11,47	1,057	15,087	791,39
11,68	1,057	15,372	788,37

Pressione di cella applicata (σ_3): 700 KPa

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,02	0,009	0,025	7,93
0,51	0,273	0,676	239,09
0,76	0,342	1,003	298,53
1,26	0,439	1,659	380,66
1,51	0,481	1,991	415,68
1,76	0,514	2,311	442,75
2,26	0,576	2,974	492,78
2,50	0,606	3,293	516,74
3,01	0,657	3,962	556,36
3,51	0,705	4,620	592,91
3,76	0,729	4,949	610,98
4,02	0,754	5,283	629,71
4,52	0,802	5,947	665,10
4,64	0,810	6,105	670,61
5,02	0,840	6,599	691,79
5,39	0,867	7,088	710,29
5,64	0,883	7,416	720,84
5,77	0,890	7,589	725,19
6,39	0,928	8,412	749,43
6,89	0,958	9,068	768,11
7,14	0,973	9,400	777,29
7,52	0,995	9,888	790,58
8,02	1,018	10,550	802,92
8,27	1,029	10,880	808,60
8,90	1,055	11,716	821,26
10,28	1,108	13,529	844,80
10,53	1,117	13,853	848,47
10,91	1,131	14,351	854,13
11,15	1,138	14,675	856,17
11,40	1,145	15,005	858,11
11,62	1,154	15,291	861,94
11,69	1,154	15,378	861,06
11,71	1,156	15,401	862,31
11,75	1,156	15,463	861,68
11,82	1,153	15,547	858,59

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.

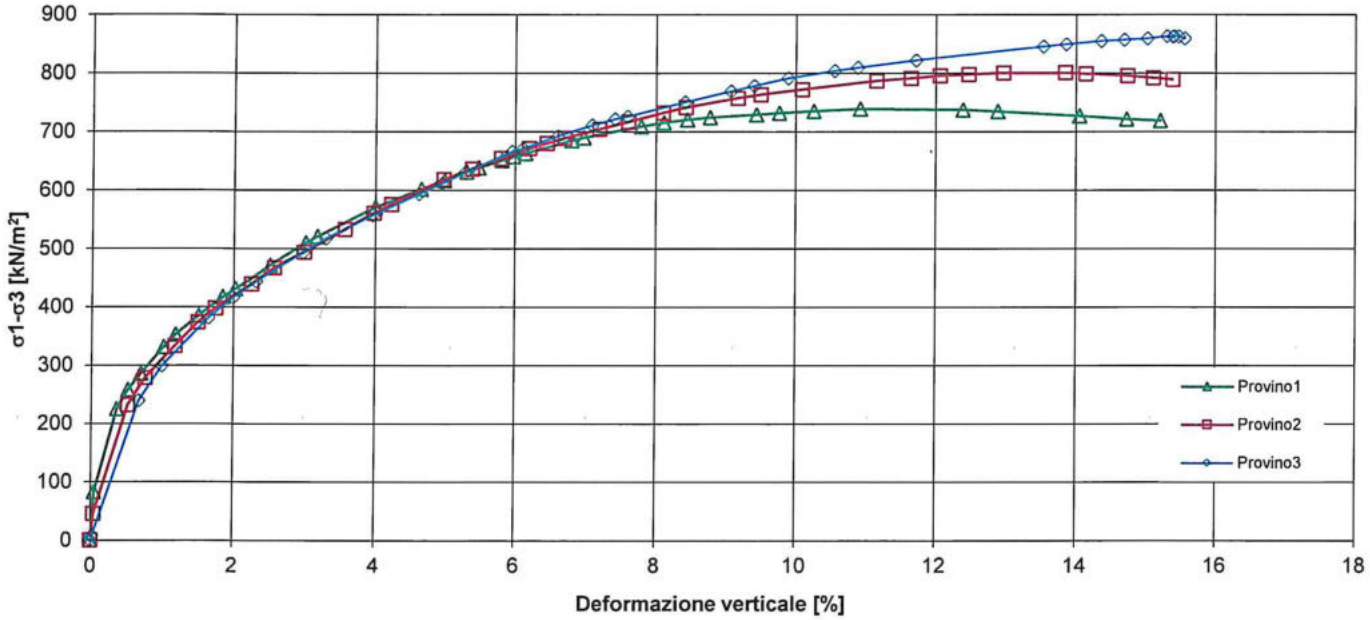
GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

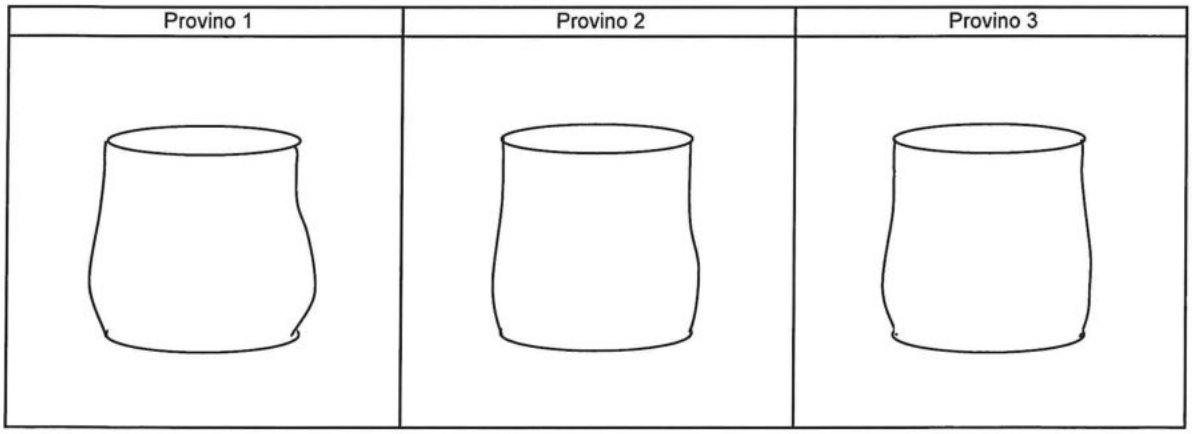
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.5 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 53,55 ÷ 54,05

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.R.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 28,50 ÷ 28,80

Data prelievo: n.d.
Data prova: 25/06/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limosa

2) Colore: giallo chiaro - giallo oliva
Munsell soil color chart: 5 Y 7/4 - 6/4

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: da nulla a debole

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi):

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione
schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]:
Vane test [kg/cm^2]:

Prove eseguite: Apertura e descrizione; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione.

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 28-giu-21
Data fine prova: 29-giu-21
Note: C.R.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 28,50 ÷ 28,80

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PER PROVE GEOTECNICHE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.R.1 prelevato da SG 1 a m dal p.c. 28,50 ÷ 28,80

Data Inizio prova: 30-giu-21
Data Fine Prova: 01-lug-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 14,470

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,425	0,015	0,014	3,00	97,00	97,00
0,25	0,144	0,129	29,30	70,70	70,70
0,18	0,300	0,156	61,20	38,80	38,80
0,075	0,382	0,082	77,90	22,10	22,10

D_{10} = 0,027 D_{50} = 0,207 D_{60} = 0,248
D_{30} = 0,121 C_U = 9 C_C = 2

Decantazione

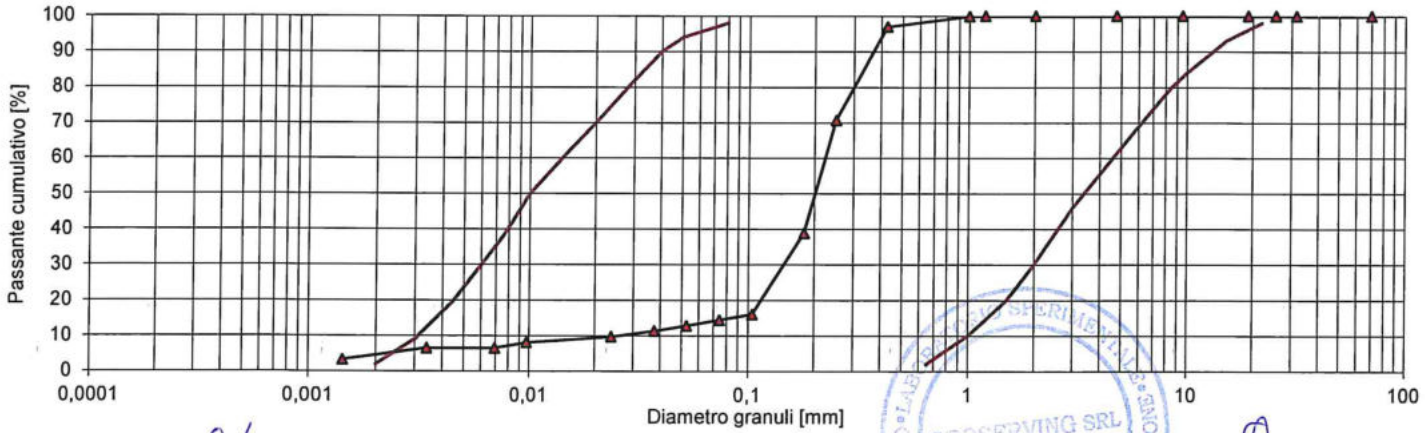
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	57,244	0,1046	16,02	16,02
0,5	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	28,887	0,0743	14,42	14,42
1	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	14,576	0,0528	12,82	12,82
2	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	7,354	0,0375	11,22	11,22
5	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	2,968	0,0238	9,61	9,61
30	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,499	0,0098	8,01	8,01
60	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,252	0,0069	6,41	6,41
250	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,060	0,0034	6,41	6,41
1440	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,20	3,20

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	6,54 %	15,56 %	77,90 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	4,36 %	8,91 %	86,73 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott. Sofia Spoleto

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

Allegato 8

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG2

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			SG2	SG2	SG2	SG2	SG2
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.R.1	C.R.2	C.R.3
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	5,00-5,40	35,00-35,50	10,00-10,30	17,00-17,30	23,00-23,30
Sigla id.int.			B549 T4	*B549 T5*	*B549 T6*	*B549 T7*	*B549 T8*
DETERMINAZIONI		u.m.					
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	2,14	1,97	-	-	-
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,67	2,66	2,56	2,58	2,60
UMIDITA'	w	%	17,31	26,40			
LIMITE LIQUIDO	LL	%	38	45			
INDICE PLASTICO	IP	%	22	24			
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	27,20	49,63	7,35	7,15	2,22
	Limo	%	20,65	49,75	11,87	18,02	7,67
	Sabbia	%	49,77	0,62	80,77	74,82	90,06
	Ghiaia	%	0,19	0,00	0,01	0,02	0,05
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 6	A 7-6			
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°	18				
	c'	KPa	46				
TRIASSIALE UU	Cu	KPa					
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°		16			
	c'	KPa		0			
	ϕ	°		12			
	c	KPa		37			
COLONNA RISONANTE				Vedi documentazione			

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR0093/21
DATA DI EMISSIONE:	25-mar-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	32
ALLEGATI:	-
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	-
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. camponatore Shelby; C.R. carotiere semplice
- DATA RICEVIMENTO:	18 febbraio 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B 549 T4 C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40 T5 C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50 T6 C.R.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 10,00÷10,30 T7 C.R.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 17,00÷17,30 T8 C.R.3 prelevato da SG2 a m da p.c. 23,00÷23,30
PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); taglio diretto; compressione triassiale UU e CIU; colonna risonante.

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B 549 del 18 febbraio 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 02/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla sabbiosa

2) Colore: marrone oliva chiaro con screziature ocra e marrone brunastro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 5/6

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: molto plastico

5) Condizioni di umidità: -

6) Reazione con HCl: debole

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	>400	>400	
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1	

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); taglio diretto.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PER PROVE SU TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40

Data Inizio prova: 02-mar-21
Data Fine Prova: 03-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 17,31 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 02/03/2021
Data fine prova: 04/03/2021
Note: C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,67	2,67
$\gamma_{s\ medio}$		**2,67**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,67**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 7,483

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,014	0,014	0,19	99,81
2	0,030	0,016	0,40	99,60

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,30	99,70	99,30
1	0,002	0,001	0,44	99,56	99,16
0,425	0,022	0,020	4,50	95,50	95,12
0,25	0,112	0,090	22,92	77,08	76,77
0,18	0,206	0,093	41,94	58,06	57,83
0,075	0,244	0,038	49,76	50,24	50,04

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,088 D_{60} = 0,159
D_{30} = 0,006 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

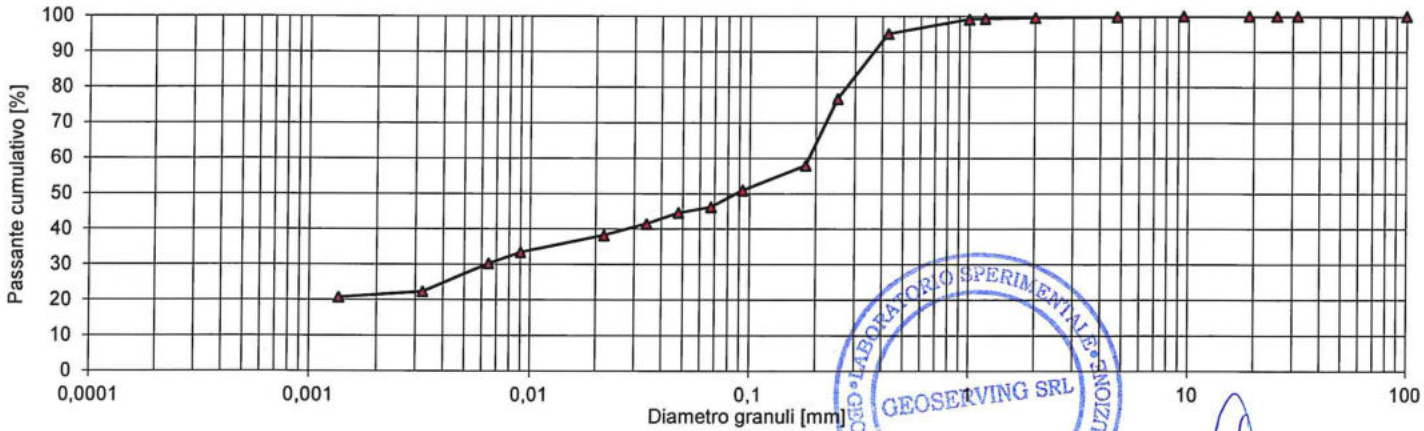
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,018	1,0025	18,0	18,5	16,0	11,401	45,606	0,0933	51,17	50,97
0,5	20	1,017	1,0025	16,5	17,0	14,5	11,798	23,596	0,0671	46,37	46,19
1	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	11,930	0,0477	44,77	44,60
2	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	6,097	0,0341	41,58	41,41
5	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	2,492	0,0218	38,38	38,22
30	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	0,429	0,0090	33,58	33,45
60	20	1,012	1,0025	11,5	12,0	9,5	13,121	0,219	0,0065	30,38	30,26
250	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	0,055	0,0032	22,39	22,30
1443	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	0,010	0,0014	20,79	20,70

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	27,20 %	22,84 %	49,77 %	0,19 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	21,15 %	25,16 %	53,29 %	0,40 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 03/03/21
Data fine prova: 05/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

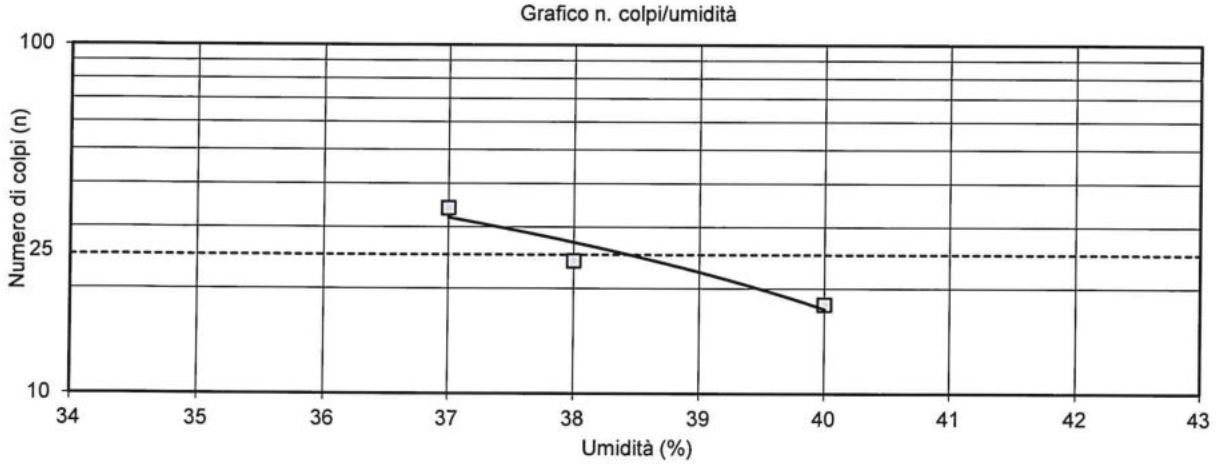
Numero colpi	n	34	24	18
Contenuto in acqua	[%]	37	38	40
Limite Liquido (LL)	[%]	**38**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	17	17
Contenuto in acqua medio	[%]	17	
Limite Plastico (LP)	[%]	**17**	

Indice di Plasticità (IP): 22

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E PROVE IN SITU PER LA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 5,00÷5,40
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 2-mar-21
Data Fine Prova: 4-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,00	60,00	60,00
Altezza	[mm]	22,00	22,00	22,00
Area	[cm^2]	36,00	36,00	36,00
Volume	[cm^3]	79,20	79,20	79,20
Massa provino umido	[g]	169,29	169,72	170,57
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,14	2,14	2,15
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,14		
Umidità $_{md}$	[%]	17,31		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,83		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,67		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,46		
Porosità$_{md}$	[%]	31,53		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	100		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,14		

1) UNI EN ISO 17892-2

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA AMBIENTALE COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21 Pagina 9/32		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 02/03/21	Fine analisi: 08/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T4 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

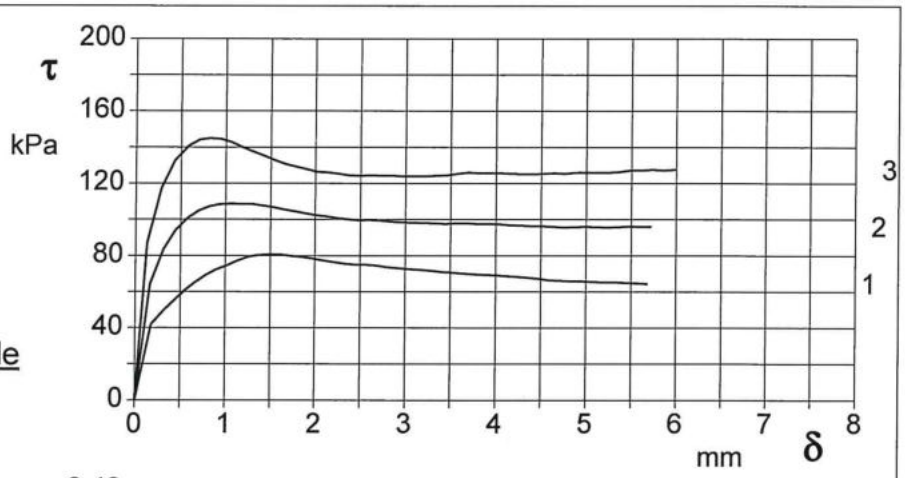
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità naturale (%):	17,3	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	20,9	21,0	21,1

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,003 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

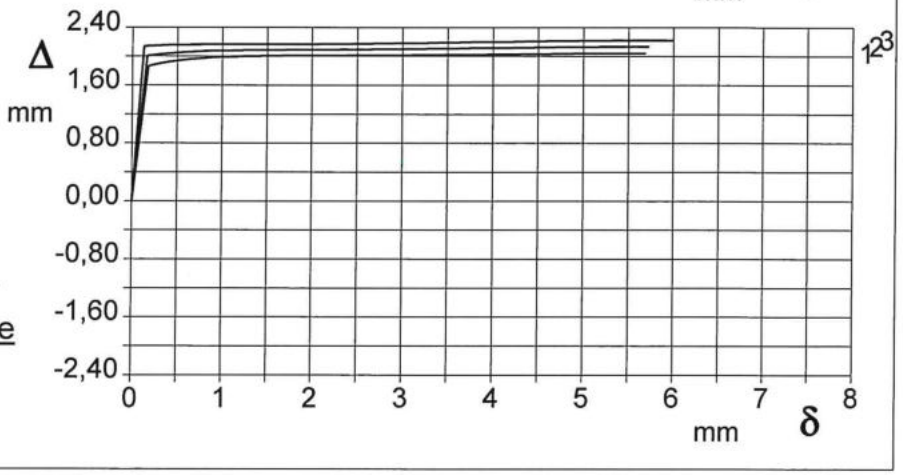
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21 Pagina 10/32		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 02/03/21	Fine analisi: 08/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T4 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,175	41,9	1,87	0,161	64,4	2,01	0,126	86,9	2,14
0,434	55,3	1,93	0,444	94,0	2,04	0,434	132,8	2,15
0,663	65,3	1,96	0,695	104,7	2,06	0,706	144,2	2,16
0,893	72,2	1,98	0,927	108,3	2,08	0,940	144,4	2,16
1,139	77,2	2,00	1,172	108,6	2,08	1,184	140,0	2,16
1,375	80,3	2,00	1,413	107,6	2,09	1,431	135,0	2,16
1,607	80,6	2,01	1,646	105,6	2,09	1,665	130,6	2,16
1,844	79,2	2,01	1,883	103,5	2,09	1,902	127,8	2,16
2,090	77,2	2,01	2,125	101,7	2,09	2,140	126,1	2,17
2,329	75,6	2,01	2,362	100,0	2,09	2,374	124,4	2,17
2,560	75,0	2,01	2,597	99,7	2,10	2,614	124,4	2,17
2,799	73,6	2,02	2,835	98,9	2,10	2,850	124,2	2,18
3,042	72,5	2,02	3,076	98,2	2,10	3,089	123,9	2,18
3,285	71,7	2,02	3,320	97,9	2,11	3,334	124,2	2,19
3,516	70,6	2,02	3,552	97,9	2,11	3,567	125,3	2,19
3,756	69,7	2,02	3,791	97,6	2,11	3,805	125,6	2,20
3,995	69,2	2,03	4,031	97,4	2,12	4,046	125,6	2,20
4,237	68,3	2,03	4,273	96,7	2,12	4,289	125,0	2,21
4,474	67,2	2,03	4,512	96,3	2,12	4,529	125,3	2,21
4,711	66,1	2,04	4,747	95,7	2,13	4,763	125,3	2,21
4,950	65,8	2,04	4,987	96,0	2,13	5,003	126,1	2,22
5,197	65,3	2,04	5,234	95,7	2,13	5,250	126,1	2,22
5,445	65,0	2,04	5,478	96,1	2,14	5,490	127,2	2,22
5,683	64,4	2,04	5,718	96,0	2,13	5,732	127,5	2,22
						5,984	127,5	2,22

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21	Pagina 11/32	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	08/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T4 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	2,011
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	84,3
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,002

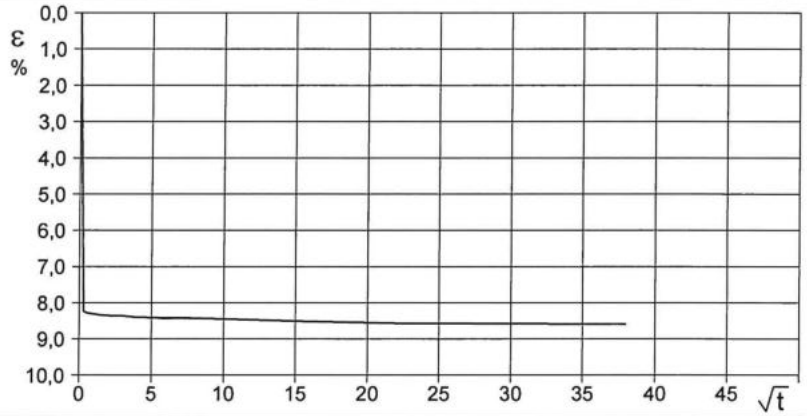


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	1,999
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	90,7
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,002

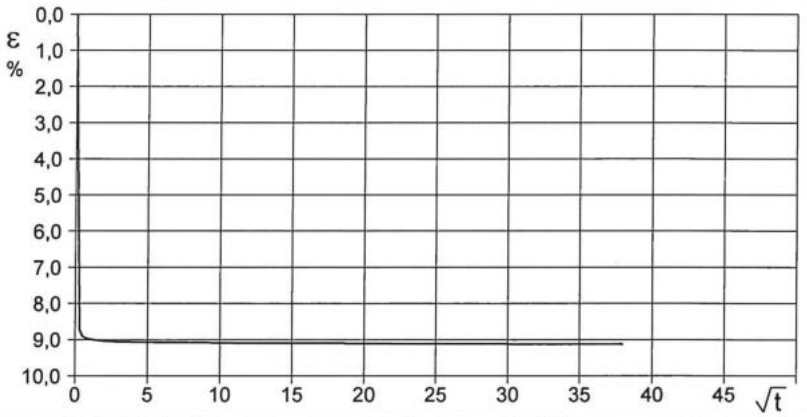
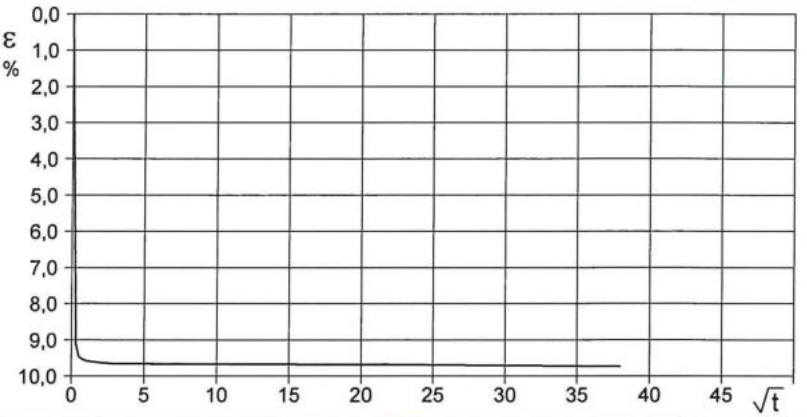


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,200
Altezza finale (cm)	1,986
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	43,0
Df (mm)	2
Vs (mm/min)	0,005



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21	Pagina 12/32	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	08/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T4 PROFONDITA': m 5.00-5.40

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	181,20	8,24	0,10	192,10	8,73	0,10	200,50	9,11
0,25	181,90	8,27	0,25	195,90	8,90	0,25	208,10	9,46
0,50	182,40	8,29	0,50	196,90	8,95	0,50	209,50	9,52
1,00	182,90	8,31	1,00	197,70	8,99	1,00	210,60	9,57
2,00	183,40	8,34	2,00	198,30	9,01	2,00	211,20	9,60
4,00	183,80	8,35	4,00	198,80	9,04	4,00	211,80	9,63
8,00	183,90	8,36	8,00	199,20	9,05	8,00	212,20	9,65
15,00	184,73	8,40	15,00	199,30	9,06	15,00	212,20	9,65
30,00	185,21	8,42	30,00	199,40	9,06	30,00	212,30	9,65
60,00	185,45	8,43	60,00	199,64	9,07	60,00	212,54	9,66
120,00	186,18	8,46	120,00	199,88	9,09	120,00	212,54	9,66
240,00	187,23	8,51	240,00	200,13	9,10	240,00	212,78	9,67
480,00	188,50	8,57	480,00	200,41	9,11	480,00	213,03	9,68
1440,00	188,92	8,59	1440,00	200,81	9,13	1440,00	214,00	9,73

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 08/03/21
Note:

1) Descrizione: Argilla e limo

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): consistente

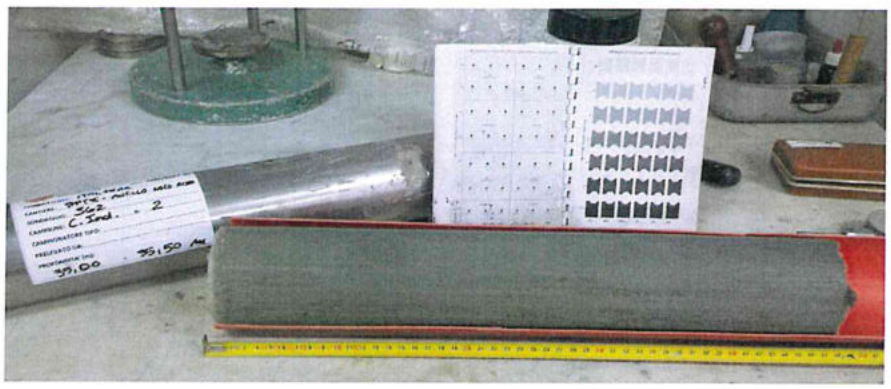
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	180	190	
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1	

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); compressione triassiale CIU; colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.r.l. GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50

Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 11-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 26,40 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 10/03/2021
Data fine prova: 12/03/2021
Note: C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE

(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50

Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 10,757

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,003	0,003	0,02	99,98

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,06	99,94	99,92
1	0,000	0,000	0,08	99,92	99,90
0,425	0,001	0,001	0,24	99,76	99,74
0,25	0,002	0,001	0,36	99,64	99,62
0,18	0,002	0,001	0,48	99,52	99,50
0,075	0,003	0,001	0,60	99,40	99,38

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,010
D_{30} = 0,002 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

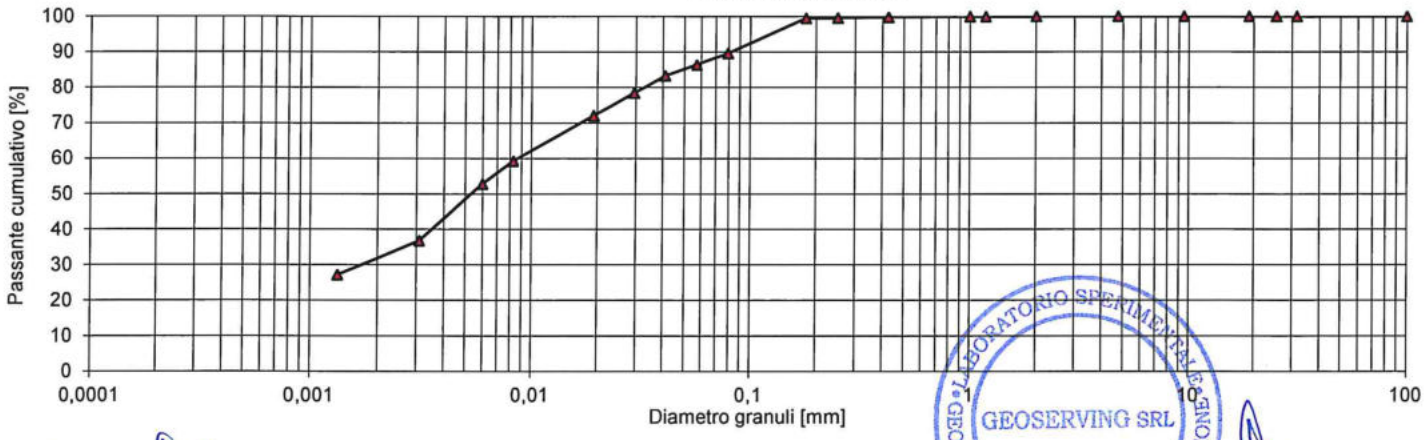
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	32,909	0,0793	89,64	89,62
0,5	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	16,983	0,0570	86,44	86,42
1	20	1,028	1,0025	28,0	28,5	26,0	8,756	8,756	0,0409	83,23	83,21
2	20	1,027	1,0025	26,5	27,0	24,5	9,153	4,577	0,0296	78,43	78,41
5	20	1,025	1,0025	24,5	25,0	22,5	9,682	1,936	0,0192	72,03	72,01
30	20	1,021	1,0025	20,5	21,0	18,5	10,74	0,358	0,0083	59,22	59,21
60	20	1,019	1,0025	18,5	19,0	16,5	11,269	0,188	0,0060	52,82	52,81
250	20	1,014	1,0025	13,5	14,0	11,5	12,592	0,050	0,0031	36,82	36,81
1437	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	0,009	0,0013	27,21	27,20

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	49,63 %	49,75 %	0,62 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	30,82 %	55,58 %	13,58 %	0,02 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 12/03/21
Data fine prova: 15/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

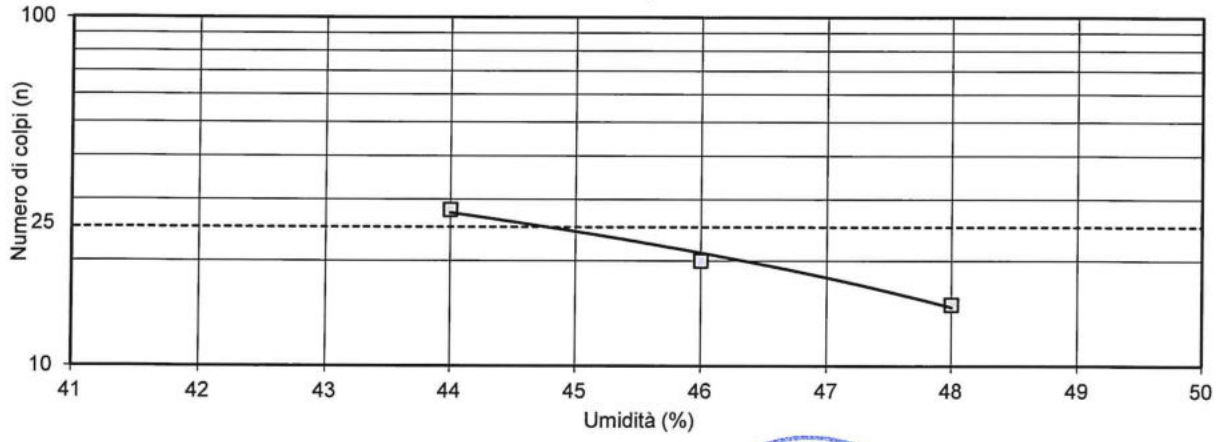
Numero colpi	n	28	20	15
Contenuto in acqua	[%]	44	46	48
Limite Liquido (LL)	[%]	**45**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	21	21
Contenuto in acqua medio	[%]	21	
Limite Plastico (LP)	[%]	**21**	

Indice di Plasticità (IP): 24

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50

Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 15-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICHE E COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 35,00÷35,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 10-mar-21
Data Fine Prova: 15-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,00	60,00	60,00
Altezza	[mm]	22,00	22,00	22,00
Area	[cm^2]	36,00	36,00	36,00
Volume	[cm^3]	79,20	79,20	79,20
Massa provino umido	[g]	169,29	169,72	170,57
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,14	2,14	2,15
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,14		
Umidità $_{md}$	[%]	7,77		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,99		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,67		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,34		
Porosità$_{md}$	[%]	25,47		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	61		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,24		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA GEOSERVING SRL MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21	Pagina 20/32	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	15/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T5 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

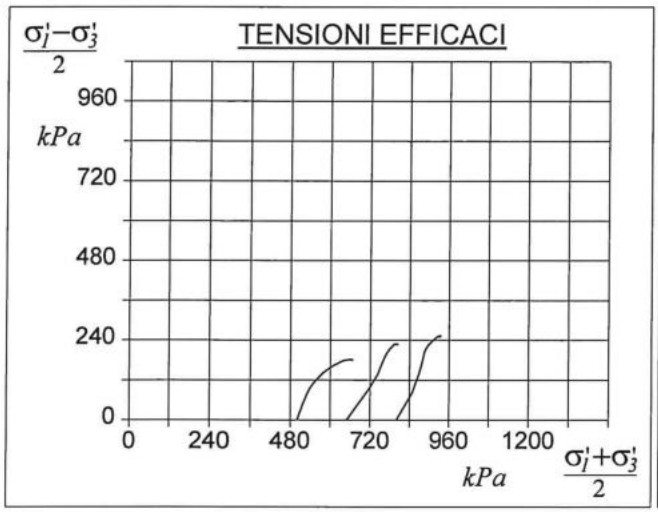
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

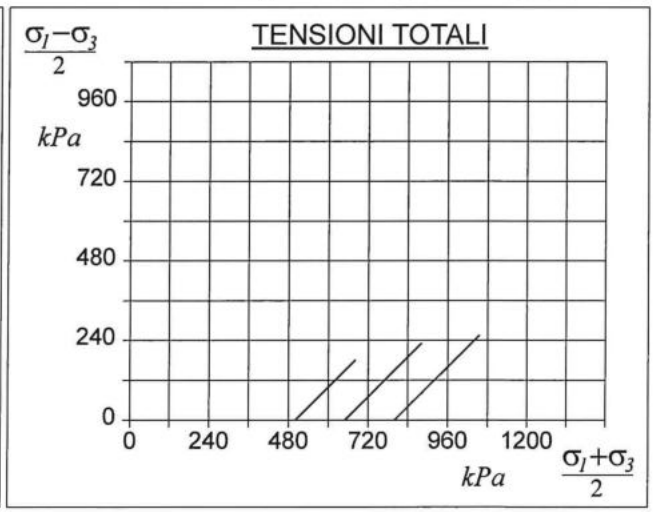
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	19,4	2,66	26,3	100,0	700	200	500	2,1	0,1
2	7,63	3,79	19,3	2,66	26,3	99,1	850	200	650	4,4	0,2
3	7,63	3,79	19,3	2,66	26,7	99,6	1000	200	800	5,7	0,2

Velocità di deformazione
$v = 0{,}027$ *mm/min*

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali
σ'_1 σ'_3 - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,06	0,98	28,1	9,6	364	221	682	661	182
2	0,18	0,98	29,2	8,9	462	281	881	800	231
3	0,24	0,98	17,9	16,4	510	321	1055	934	255





GEOSERVING SRL — LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21 Pagina 21/32	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21	Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T5 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,24	0,31	47,3	14,4	0,20	0,27	82,3	11,4	0,35	0,46	108,6	22,0
0,58	0,76	96,2	30,1	0,51	0,67	186,4	26,7	0,57	0,74	163,3	34,5
0,96	1,26	150,7	46,2	0,88	1,15	274,5	44,4	0,90	1,17	228,6	54,7
1,33	1,74	191,1	57,3	1,26	1,65	320,5	57,9	1,26	1,66	281,1	71,6
1,70	2,23	230,8	62,3	1,65	2,17	354,4	68,2	1,62	2,13	322,7	86,5
2,06	2,70	258,6	63,7	2,05	2,69	380,3	75,3	2,01	2,64	353,1	98,8
2,46	3,23	284,1	62,9	2,48	3,25	399,0	79,8	2,40	3,14	378,8	108,7
2,83	3,71	301,5	60,5	2,90	3,80	413,7	82,6	2,77	3,63	398,5	115,7
3,22	4,22	317,3	56,8	3,29	4,31	424,7	84,2	3,14	4,11	414,1	121,5
3,62	4,74	330,1	53,1	3,72	4,88	435,3	85,1	3,54	4,63	427,0	125,0
4,03	5,28	340,8	48,3	4,17	5,46	442,9	85,3	3,95	5,18	440,0	127,4
4,45	5,83	349,3	44,0	4,61	6,04	449,4	85,5	4,35	5,70	450,1	129,1
4,87	6,38	355,4	40,4	5,05	6,61	454,0	84,9	4,75	6,22	459,1	129,5
5,28	6,91	358,8	36,4	5,49	7,19	456,7	84,0	5,17	6,77	466,4	129,7
5,70	7,46	360,6	32,7	5,92	7,77	460,1	83,0	5,57	7,30	473,6	129,5
6,12	8,01	361,9	29,5	6,36	8,33	460,9	82,0	5,98	7,83	479,4	129,7
6,54	8,56	362,9	26,6	6,79	8,89	461,6	81,1	6,38	8,37	483,6	129,8
6,95	9,10	363,4	23,9	7,23	9,48	460,4	79,3	6,80	8,91	487,7	129,0
7,36	9,64	363,8	21,3	7,68	10,07	458,5	77,8	7,21	9,45	490,4	128,5
7,79	10,21	362,9	18,7	8,13	10,65	457,5	76,3	7,63	10,00	492,9	128,0
8,20	10,75	362,0	16,9	8,56	11,22	455,4	75,6	8,03	10,52	496,1	128,0
8,63	11,31	361,0	15,2	9,01	11,81	454,3	74,2	8,45	11,07	498,4	127,4
9,05	11,86	361,3	12,9	9,46	12,40	452,1	72,8	8,85	11,60	500,0	127,4
9,47	12,41	360,3	11,8					9,28	12,16	500,8	126,8
								9,68	12,69	503,2	125,6
								10,09	13,22	504,5	125,2
								10,50	13,76	505,6	124,7
								10,91	14,29	507,0	123,8
								11,31	14,82	507,8	123,3
								11,72	15,37	508,5	122,1
								12,14	15,91	509,1	121,5
								12,55	16,45	510,0	121,0
								12,96	16,99	508,6	120,3
								13,37	17,52	507,2	119,7
								13,80	18,08	506,6	118,8
								14,20	18,62	505,2	118,4
								14,64	19,19	503,2	118,0
								15,05	19,73	499,8	117,0

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21	Pagina 22/32	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	15/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

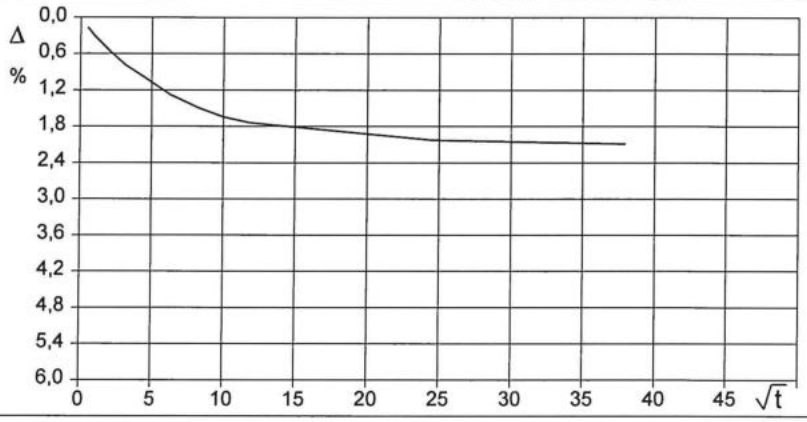
SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T5 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

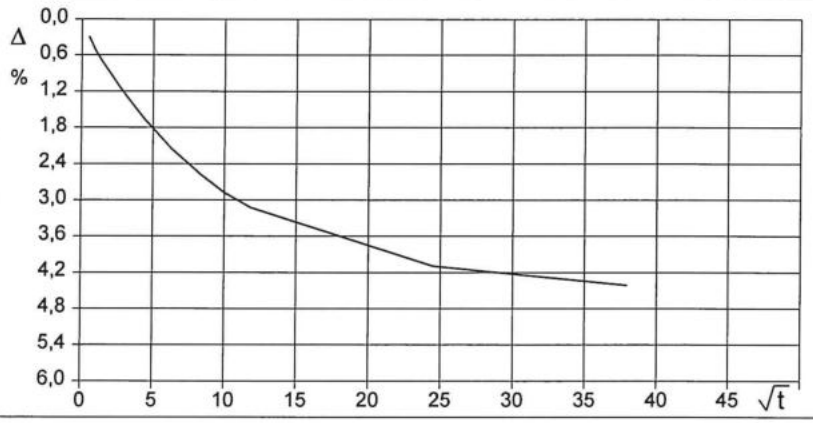
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

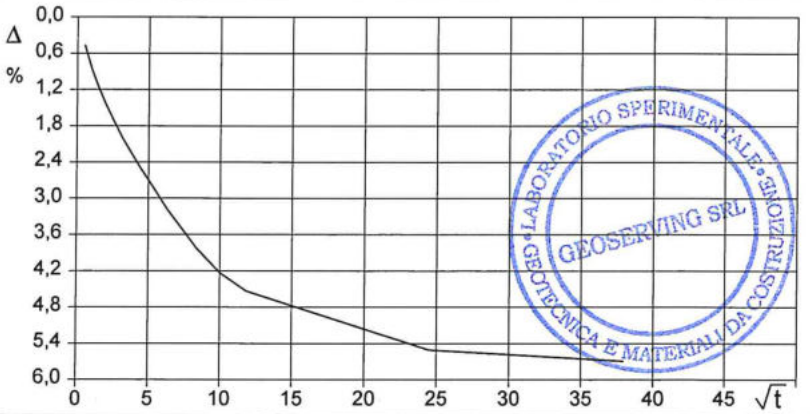
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	52,9
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,028



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	650
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	70,2
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,021



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	800
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	46,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,033



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,027

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR93/21 Pagina 23/32		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: B549-T5 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,14	0,16	0,25	0,25	0,29	0,25	0,40	0,46
1,00	0,27	0,31	1,00	0,45	0,53	1,00	0,72	0,84
2,00	0,35	0,41	2,00	0,60	0,69	2,00	0,95	1,10
4,00	0,48	0,55	4,00	0,77	0,90	4,00	1,24	1,44
7,00	0,59	0,68	7,00	0,96	1,12	7,00	1,51	1,76
10,00	0,68	0,79	10,00	1,11	1,28	10,00	1,72	2,00
20,00	0,85	0,99	20,00	1,44	1,68	20,00	2,16	2,51
40,00	1,10	1,28	40,00	1,85	2,15	40,00	2,74	3,18
70,00	1,30	1,51	70,00	2,22	2,58	70,00	3,29	3,82
100,00	1,42	1,64	100,00	2,48	2,88	100,00	3,65	4,24
140,00	1,50	1,74	140,00	2,69	3,13	140,00	3,90	4,53
600,00	1,75	2,03	600,00	3,53	4,10	600,00	4,74	5,51
1440,00	1,80	2,09	1440,00	3,80	4,41	1440,00	4,90	5,69

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 10,00÷10,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 08/03/21
Note:

1) Descrizione: Sabbia limosa debolmente argillosa

2) Colore: marrone chiaro giallastro
Munsell soil color chart: 2,5 Y 6/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): sciolto

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione. Non è stato possibile determinare la massa volumica perché il campione si presenta sciolto.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 08/03/2021
Data fine prova: 10/03/2021
Note: C.R.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 10,00÷10,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,56	2,56
$\gamma_{s\ medio}$		**2,56**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,56**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da SG2 a m da p.c. 10,00÷10,30

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 13,569

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,001	0,001	0,01	99,99
2	0,006	0,005	0,05	99,95

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,91
1	0,000	0,000	0,10	99,90	99,85
0,425	0,023	0,022	4,66	95,34	95,30
0,25	0,170	0,148	34,73	65,27	65,24
0,18	0,300	0,130	61,22	38,78	38,77
0,075	0,396	0,096	80,77	19,23	19,22

D_{10} = 0,007 D_{50} = 0,202 D_{60} = 0,239
D_{30} = 0,130 C_U = 33 C_C = 10

Decantazione

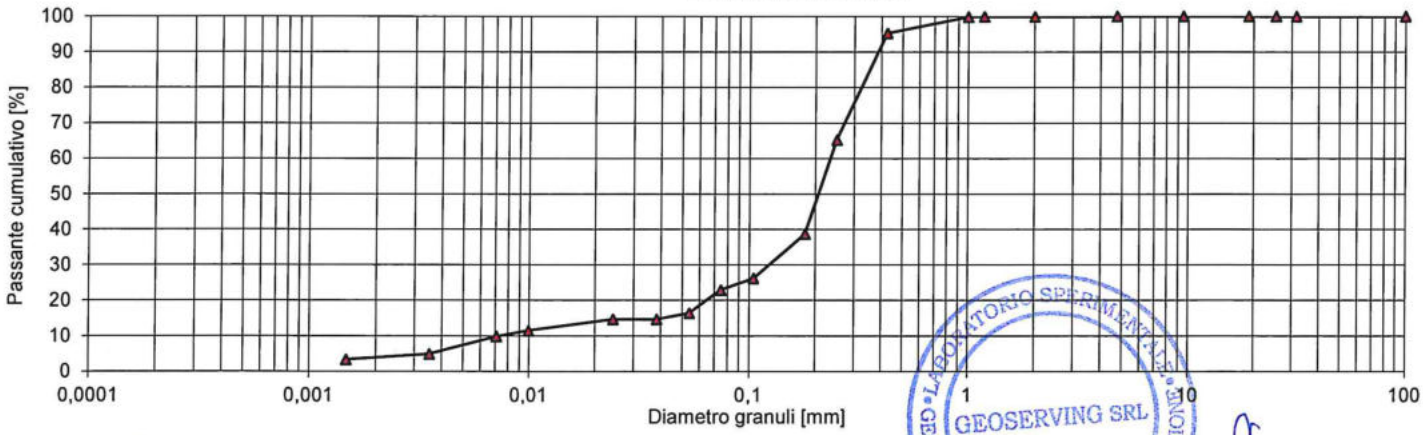
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	54,070	0,1048	26,23	26,21
0,5	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	27,564	0,0748	22,95	22,94
1	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	14,311	0,0539	16,39	16,38
2	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	7,222	0,0383	14,75	14,75
5	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	2,889	0,0242	14,75	14,75
30	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	0,490	0,0100	11,47	11,47
60	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,247	0,0071	9,83	9,83
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0035	4,92	4,92
1437	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0015	3,28	3,28

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	7,35 %	11,87 %	80,77 %	0,01 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,59 %	13,97 %	82,39 %	0,05 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E PROVE IN SITU DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 17,00÷17,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 08/03/21
Note:

1) Descrizione: Sabbia limosa debolmente argillosa

2) Colore: marrone
Munsell soil color chart: 2,5 Y 6/3

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): sciolto

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione. Non è stato possibile ricavare la massa volumica perché il campione si presenta sciolto.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 08/03/2021
Data fine prova: 10/03/2021
Note: C.R.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 17,00÷17,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,2	19,2
γ_s	[Mg/m^3]	2,58	2,58
$\gamma_{s\ medio}$		**2,58**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,58**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da SG2 a m da p.c. 17,00÷17,30

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 12,944

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,002	0,002	0,02	99,98
2	0,008	0,006	0,07	99,93

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,06	99,94	99,87
1	0,002	0,002	0,42	99,58	99,52
0,425	0,052	0,050	10,64	89,36	89,30
0,25	0,200	0,147	40,67	59,33	59,29
0,18	0,294	0,095	59,96	40,04	40,02
0,075	0,367	0,073	74,82	25,18	25,17

D_{10} = 0,013 D_{50} = 0,211 D_{60} = 0,271
D_{30} = 0,109 C_U = 21 C_C = 3

Decantazione

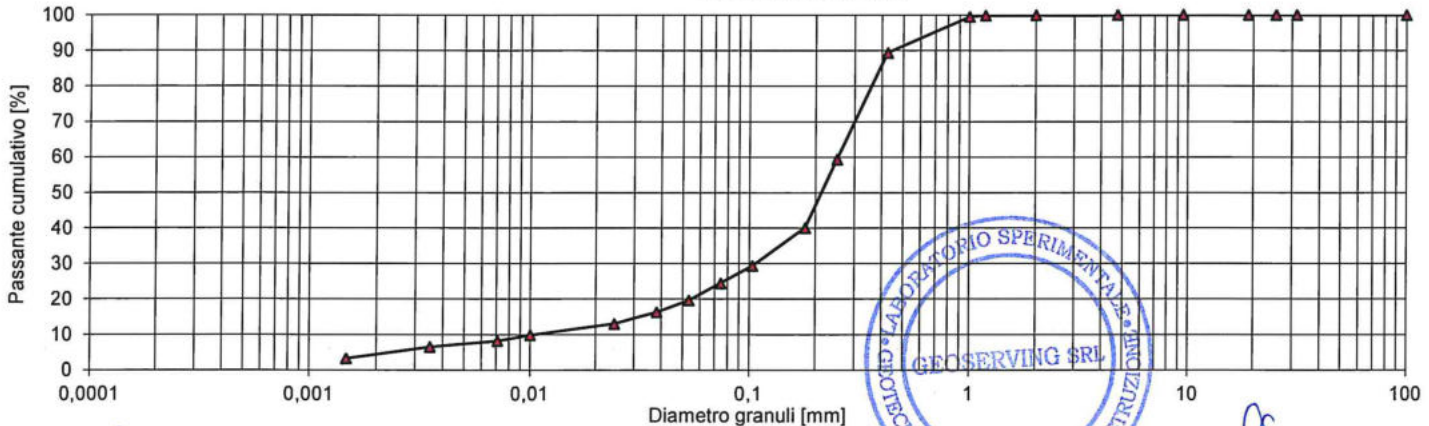
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	53,012	0,1038	29,39	29,37
0,5	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	27,300	0,0745	24,49	24,48
1	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	14,047	0,0534	19,59	19,58
2	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	7,156	0,0381	16,33	16,32
5	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	2,915	0,0243	13,06	13,05
30	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,495	0,0100	9,80	9,79
60	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,250	0,0071	8,16	8,16
250	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,060	0,0035	6,53	6,53
1437	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0015	3,27	3,26

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	7,15 %	18,02 %	74,82 %	0,02 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	4,32 %	16,54 %	79,07 %	0,07 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.3 prelevato da SG2 a m da p.c. 23,00÷23,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 08/03/21
Note:

1) Descrizione: Sabbia debolmente limosa

2) Colore: marrone giallastro
Munsell soil color chart: 10 Y R 5/6

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): sciolto

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]: -
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione. Non è stato possibile ricavare la massa volumica perché il campione si presenta sciolto.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 08/03/2021
Data fine prova: 10/03/2021
Note: C.R.3 prelevato da SG2 a m da p.c. 23,00÷23,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,60	2,60
$\gamma_{s\ medio}$		**2,60**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,60**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONI
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.3 prelevato da SG2 a m da p.c. 23,00÷23,30

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 12,546

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,006	0,006	0,05	99,95
2	0,038	0,032	0,30	99,70

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,26	99,74	99,44
1	0,002	0,001	0,44	99,56	99,26
0,425	0,066	0,064	13,45	86,55	86,28
0,25	0,258	0,191	52,48	47,52	47,38
0,18	0,335	0,077	68,21	31,79	31,69
0,075	0,442	0,107	90,08	9,92	9,89

D_{10} = 0,051 D_{50} = 0,262 D_{60} = 0,307
D_{30} = 0,160 C_U = 6 C_C = 2

Decantazione

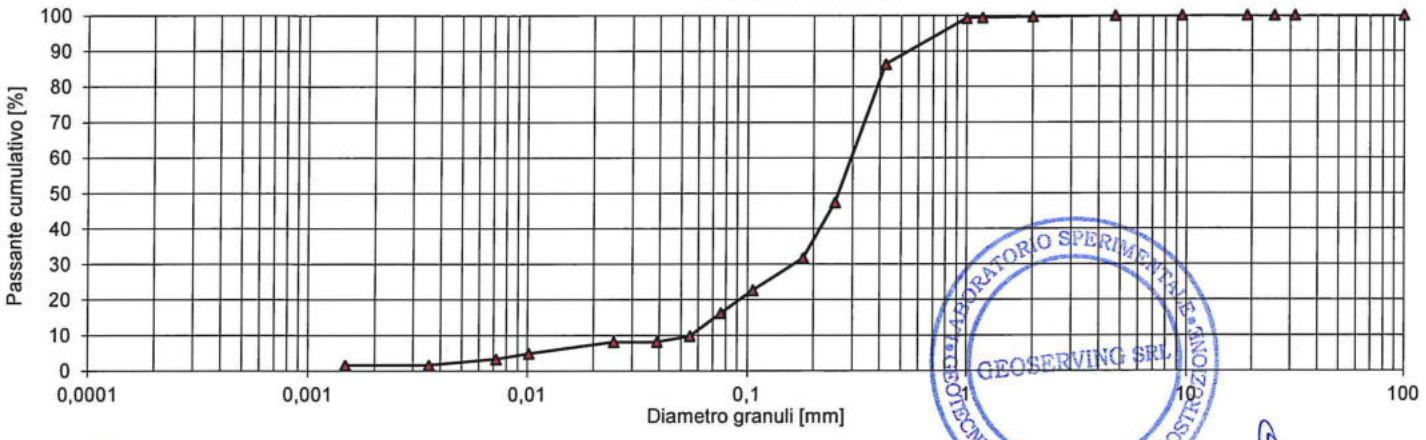
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	55,128	0,1058	22,77	22,70
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0762	16,26	16,21
1	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	14,840	0,0549	9,76	9,73
2	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	7,486	0,0390	8,13	8,11
5	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	2,994	0,0247	8,13	8,11
30	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,508	0,0102	4,88	4,86
60	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,256	0,0072	3,25	3,24
250	20	1,003	1,0025	2,5	3,0	0,5	15,501	0,062	0,0035	1,63	1,62
1435	20	1,003	1,0025	2,5	3,0	0,5	15,501	0,011	0,0015	1,63	1,62

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	2,22 %	7,67 %	90,06 %	0,05 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	1,53 %	9,49 %	88,67 %	0,30 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 1/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1075,46
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	25,69
Peso di volume (kN/m³):	19,57
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	890
Contropressione (kPa):	200
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	138,130
Deformazione assiale (mm):	1,870
Deformazione assiale (%):	1,336
Deformazione volumetrica (cm³):	150,000
Deformazione volumetrica (%):	27,841

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	200,00	0,00150	2,48E-04	77	1,00	0,170	2,81E-02
2	196,00	0,00600	9,36E-04	77	1,00	1,120	4,27E-02
3	196,00	0,02100	2,28E-03	77	1,00	1,540	4,61E-02
4	193,00	0,05100	5,35E-03	75	0,97	1,620	7,64E-02
5	187,00	0,09600	1,10E-02	70	0,91	1,910	1,24E-01
6	181,00	0,16500	1,67E-02	66	0,86	2,430	1,73E-01
7	171,00	0,30000	2,68E-02	59	0,77	3,660	2,48E-01
8	157,00	0,55500	4,25E-02	49	0,64	5,540	4,47E-01
9	134,00	1,05000	8,14E-02	36	0,47	7,250	5,11E-01
10	105,00	1,65000	1,34E-01	22	0,29	10,370	6,25E-01

* Test corrispondente al valore di Go

174b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 2/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

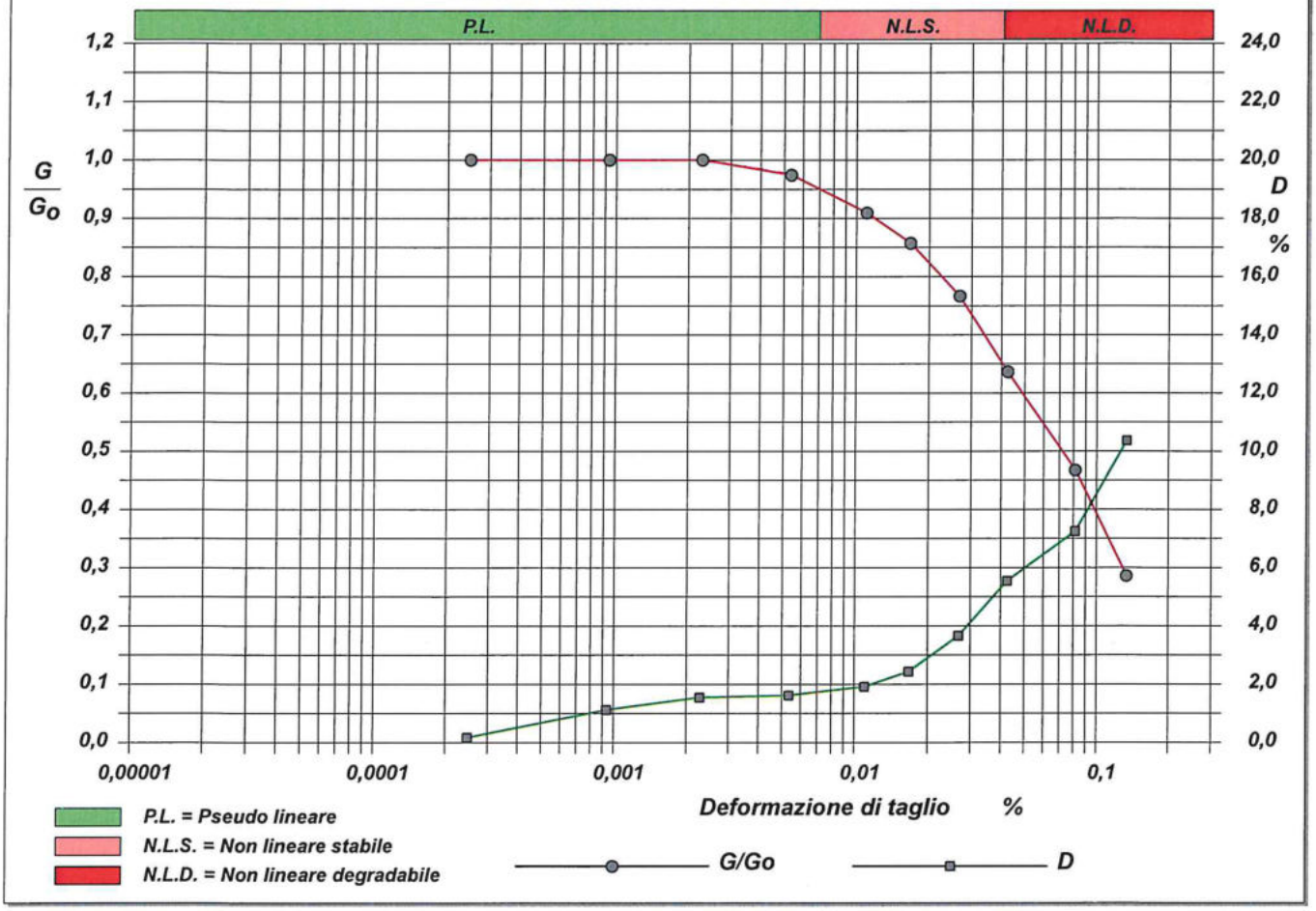
RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

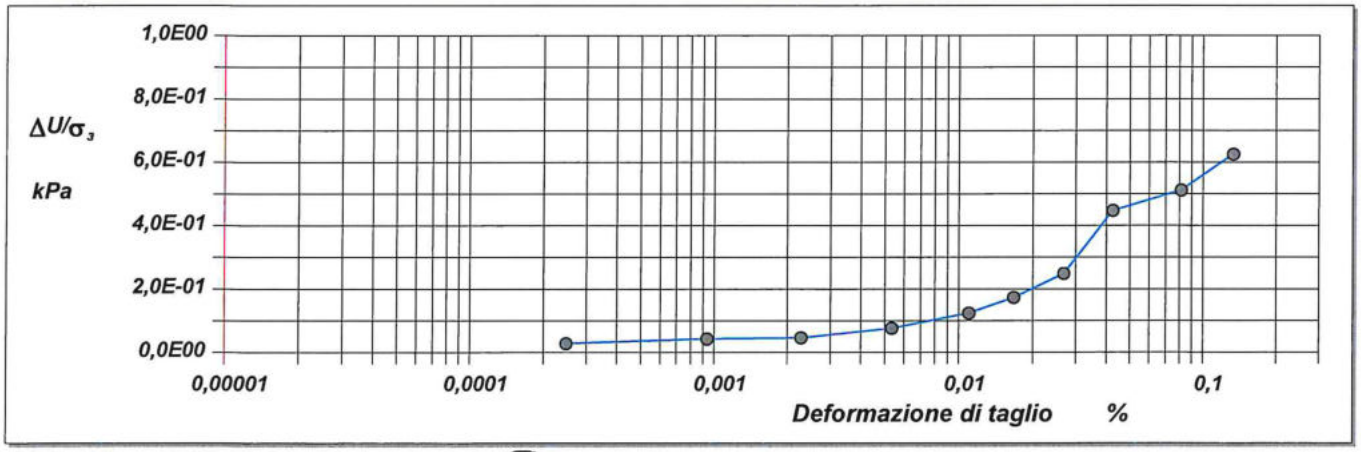
SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Legge costitutiva del terreno





74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. Mario Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 3/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

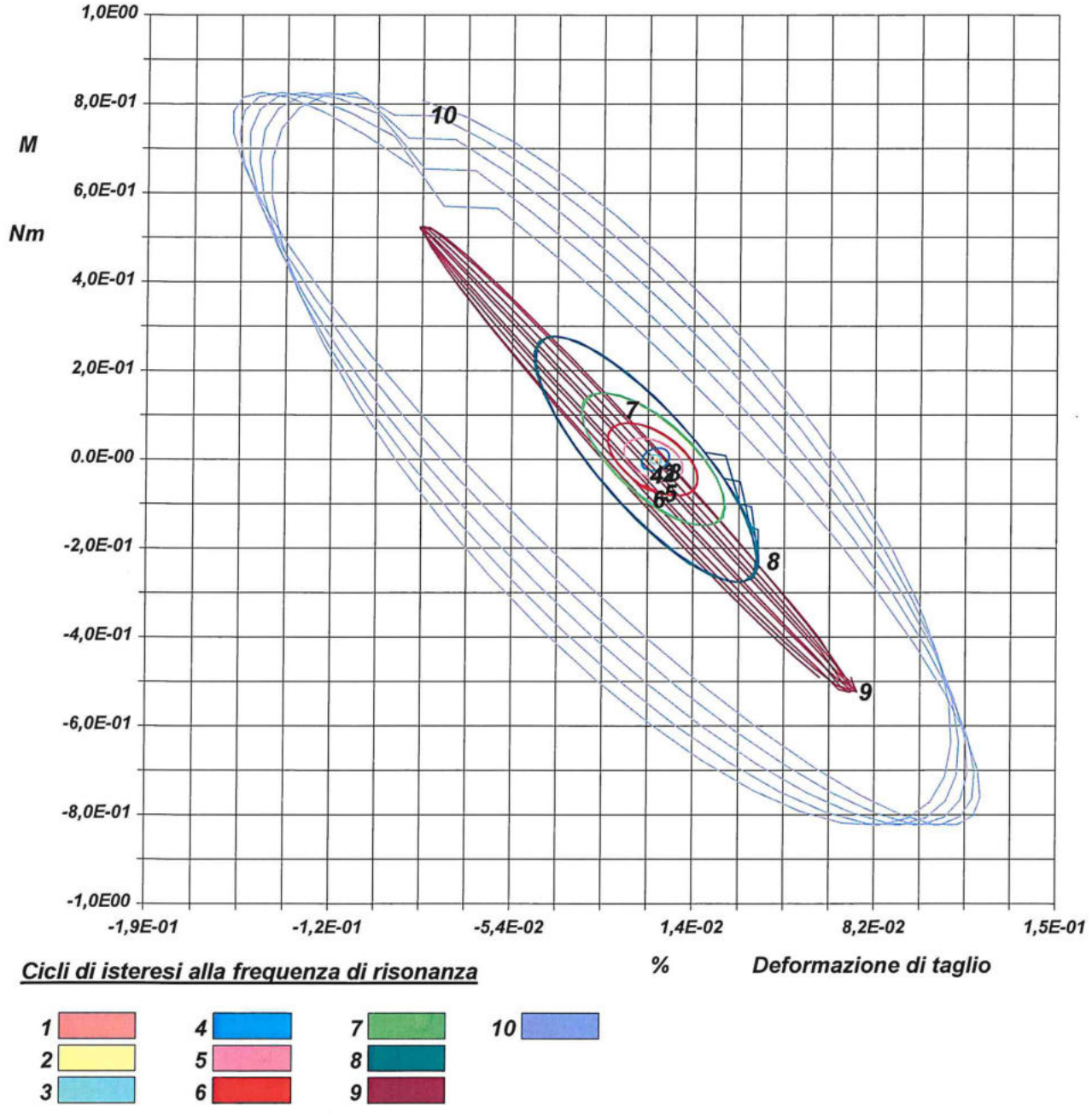
RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Luigi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 4/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

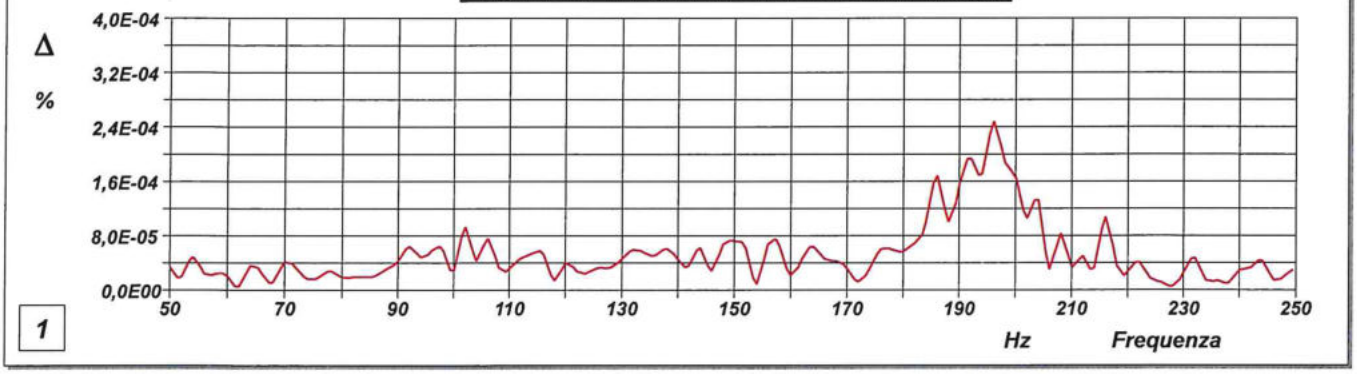


Diagramma Tempo - Momento torcente

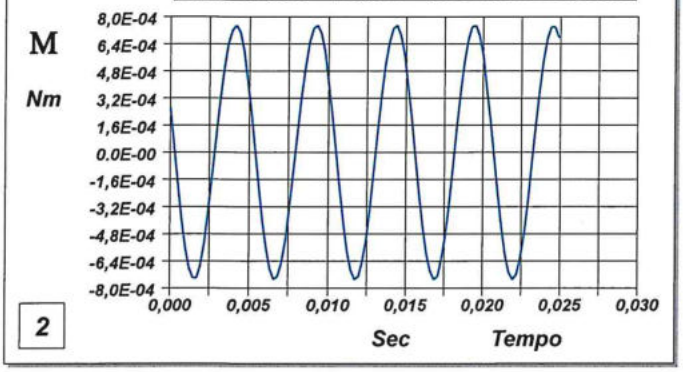


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

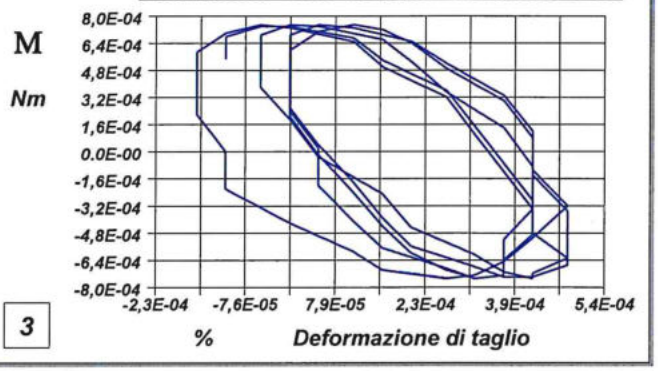
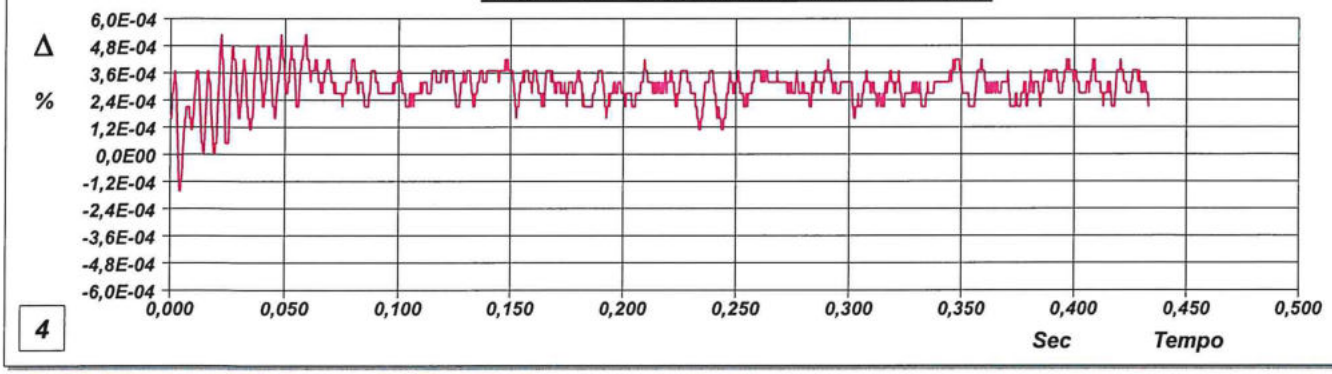


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Luigi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043	Pagina 5/13	DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

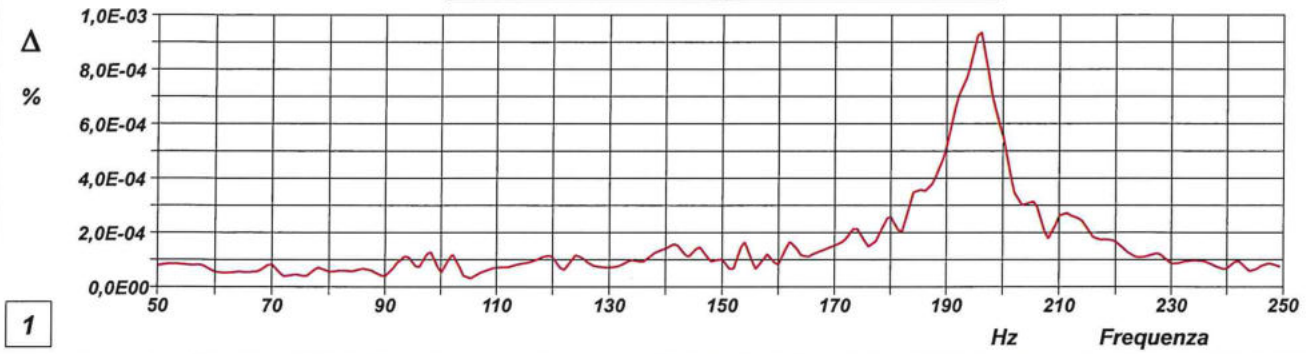


Diagramma Tempo - Momento torcente

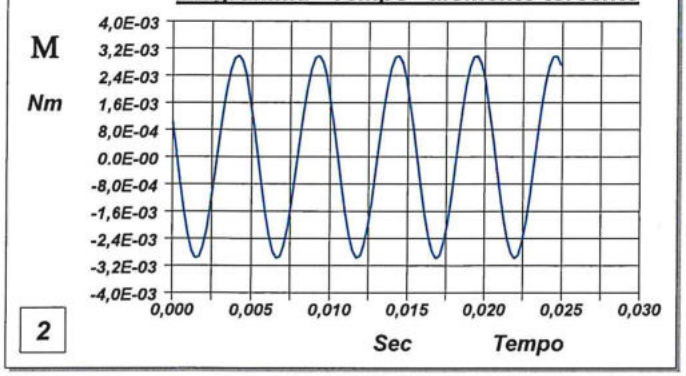


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

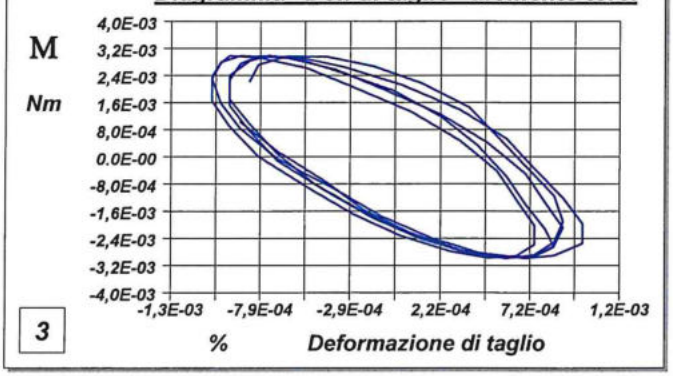
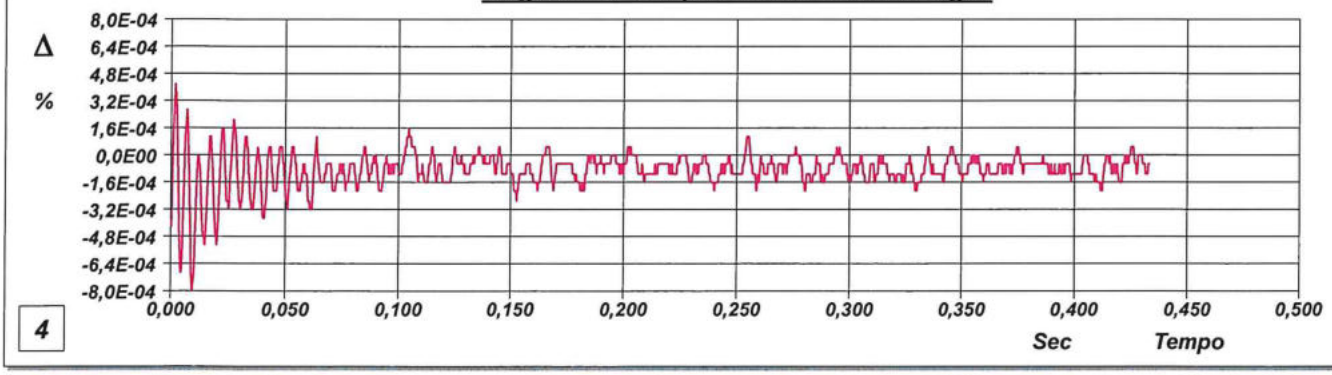


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELA (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043	Pagina 6/13	DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

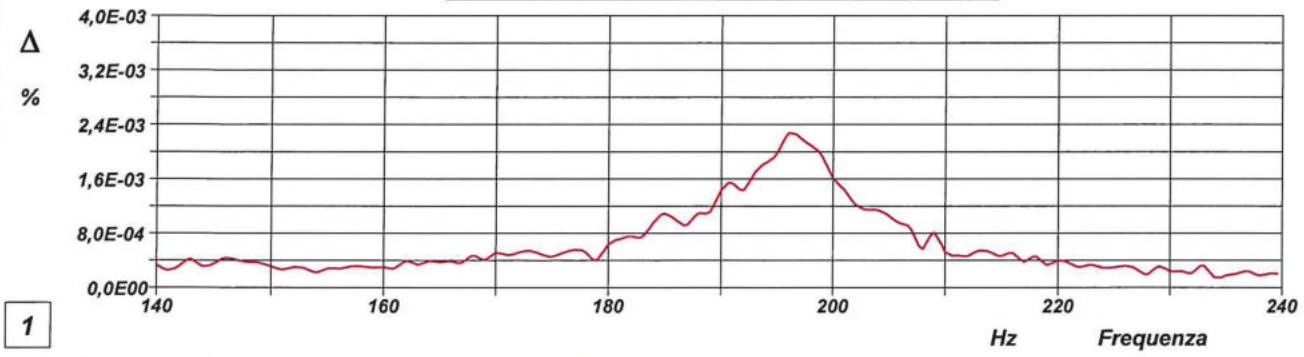


Diagramma Tempo - Momento torcente

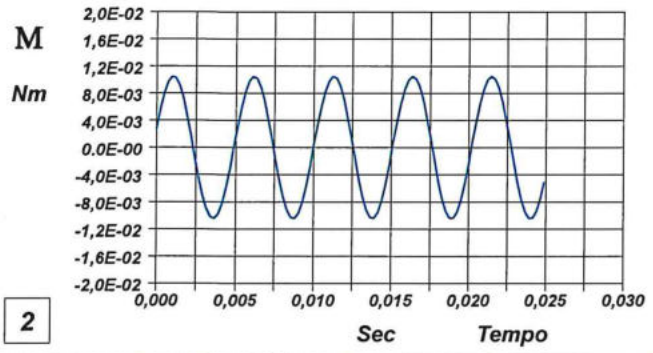


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

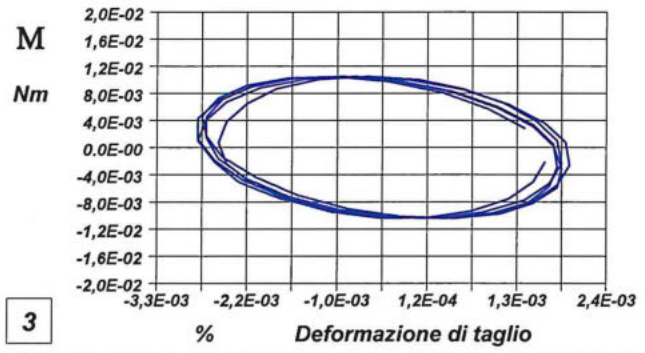
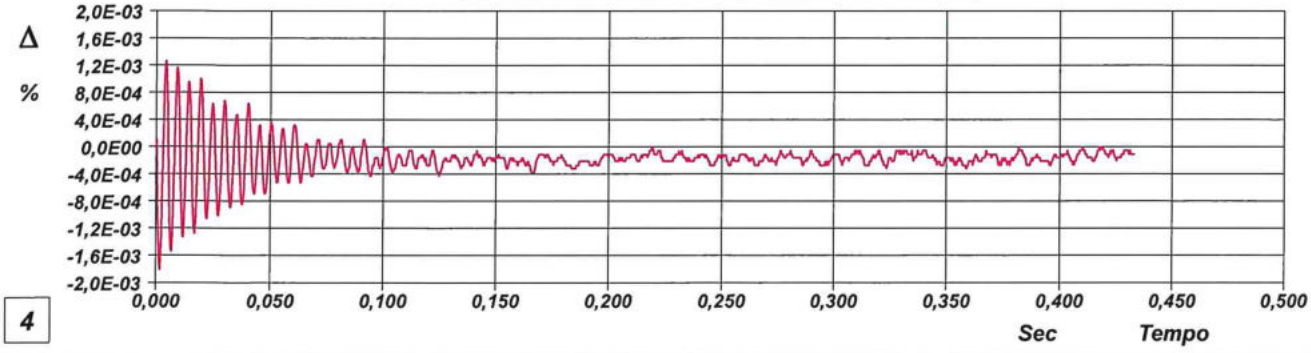


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Luigi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 7/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

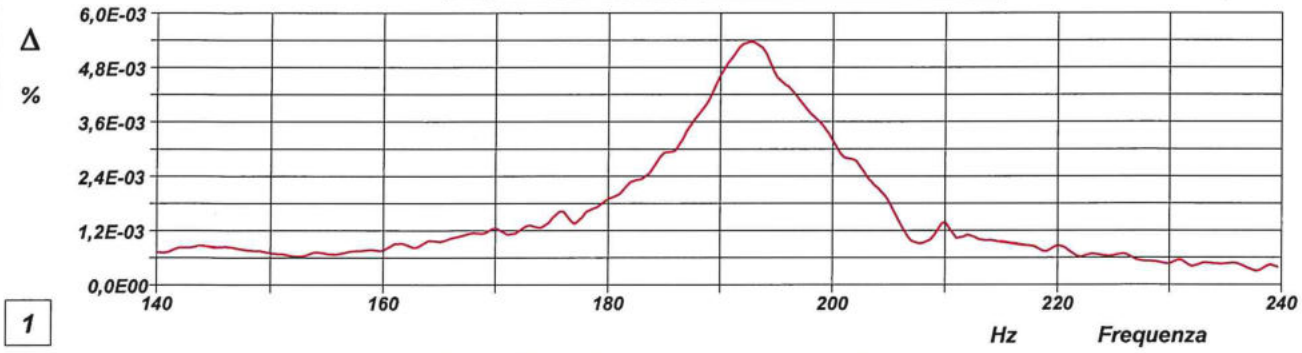


Diagramma Tempo - Momento torcente

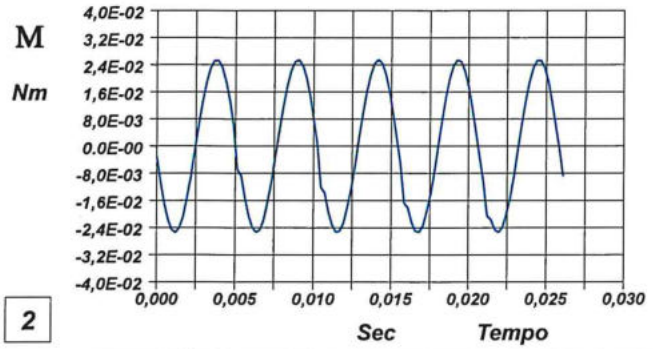


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

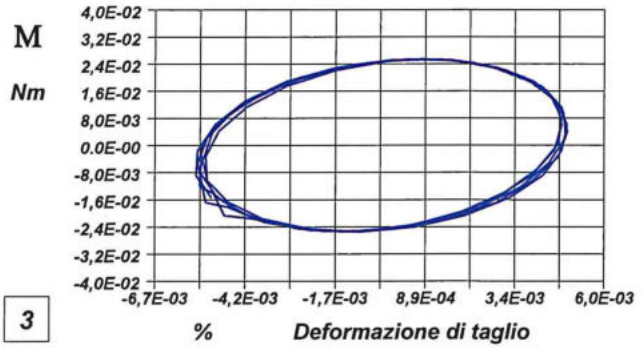
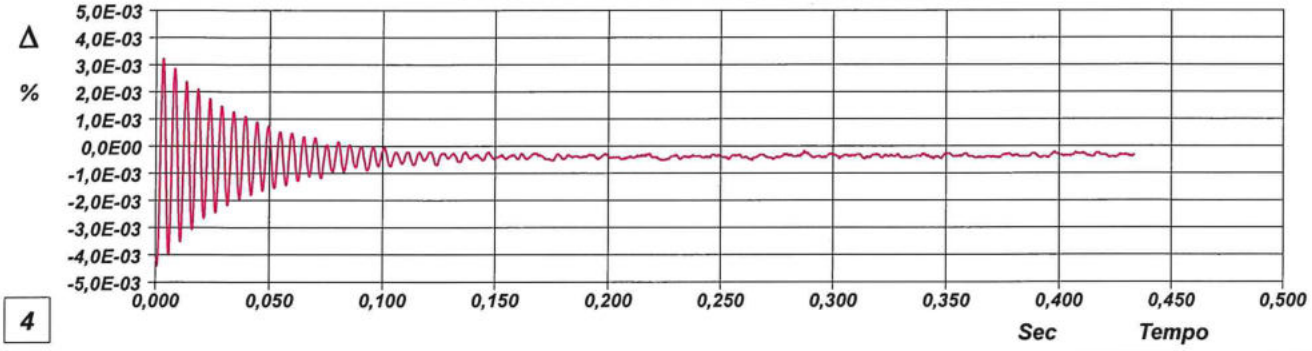


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 8/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

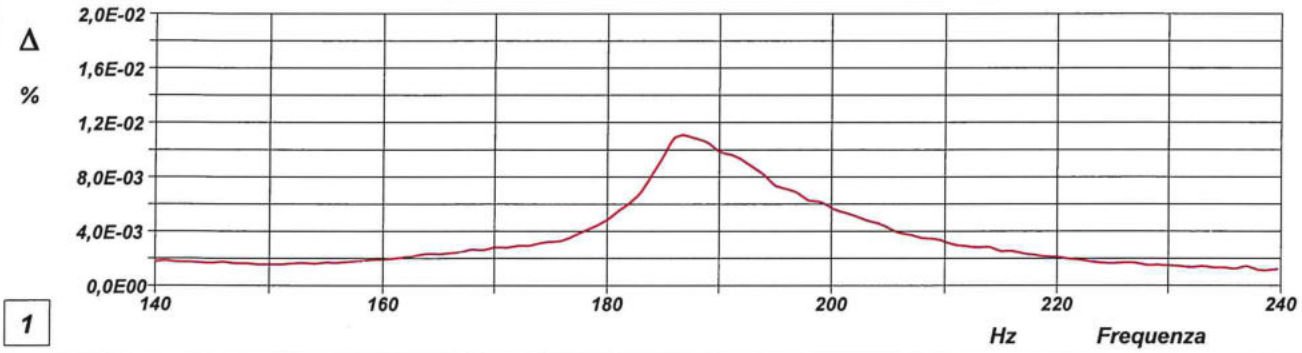


Diagramma Tempo - Momento torcente

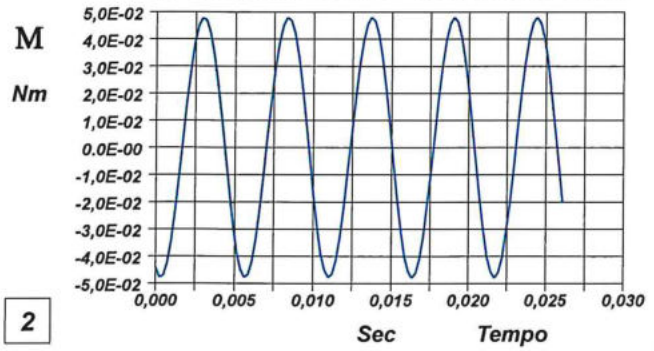


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

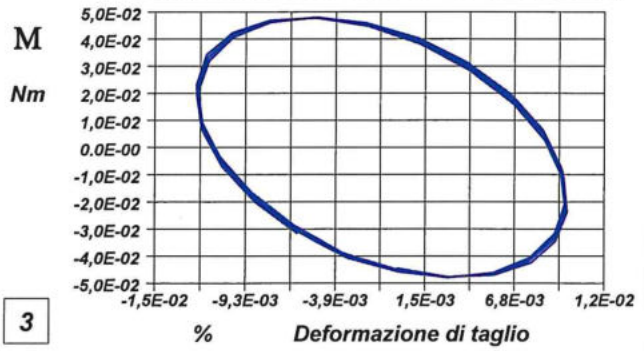
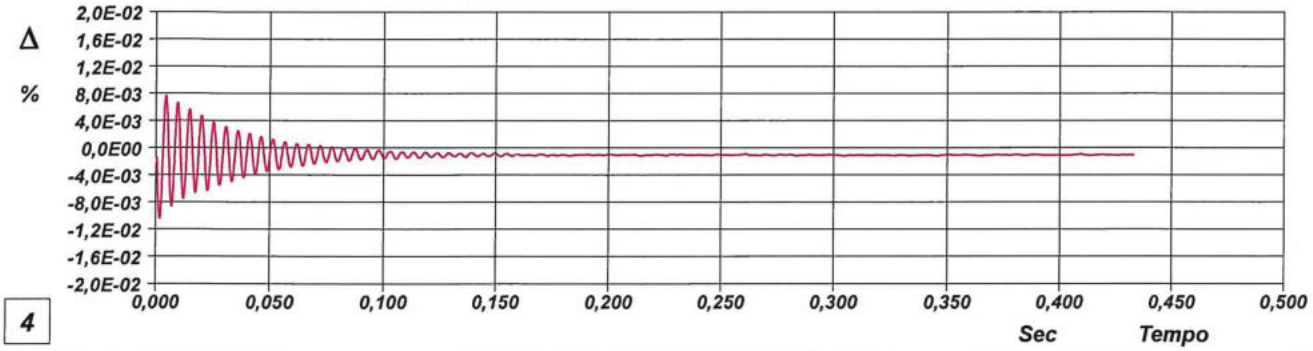


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043	Pagina 9/13	DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

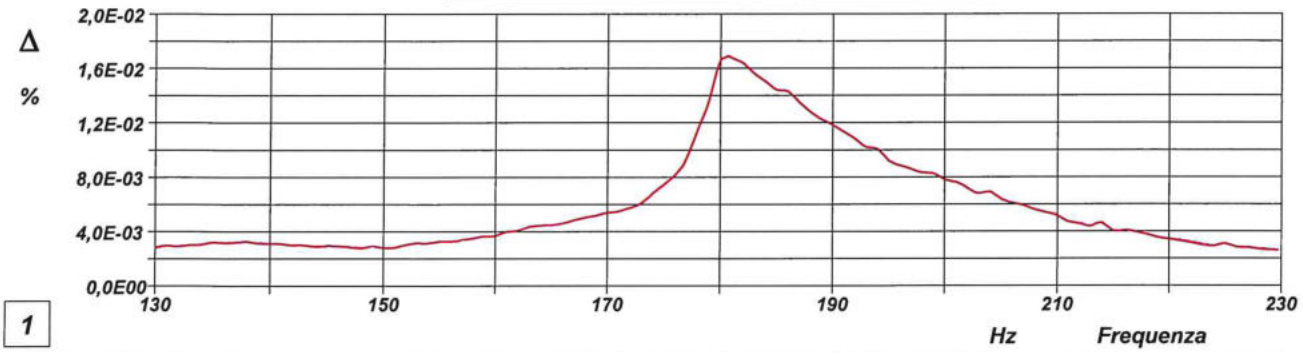


Diagramma Tempo - Momento torcente

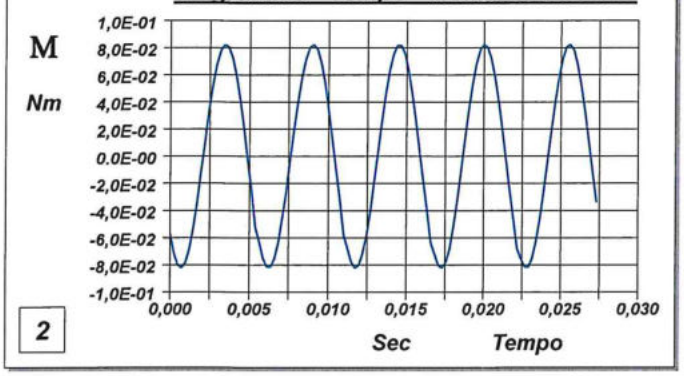


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

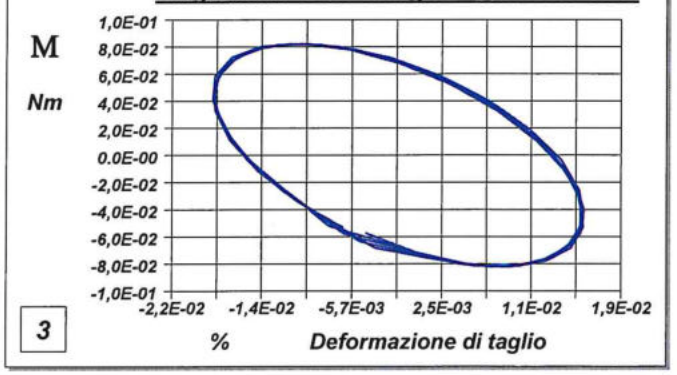
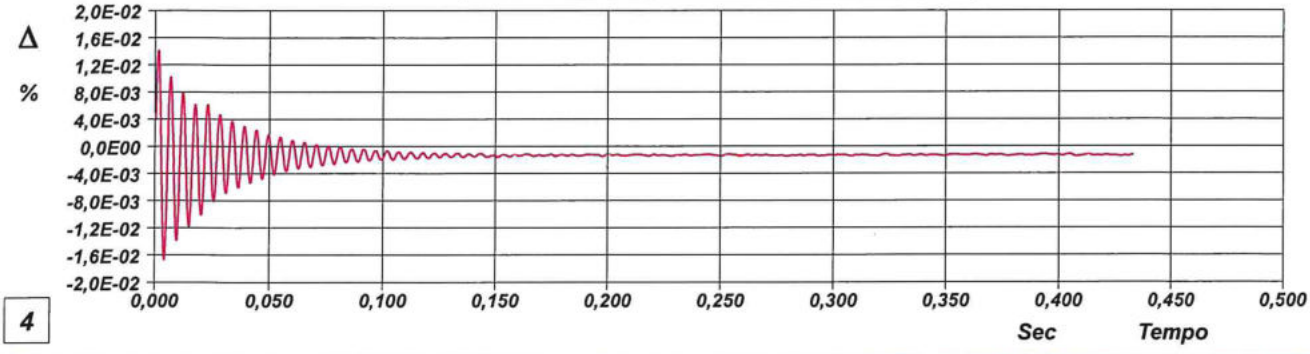


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 10/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

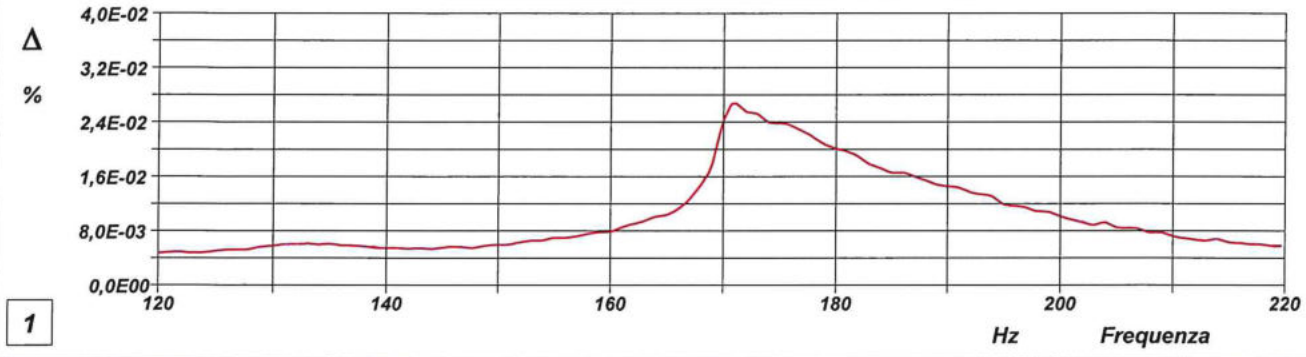


Diagramma Tempo - Momento torcente

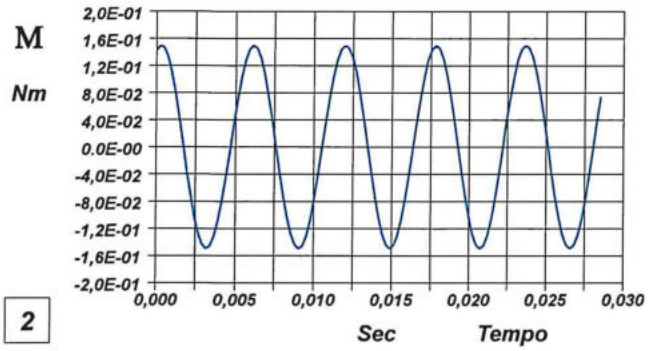


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

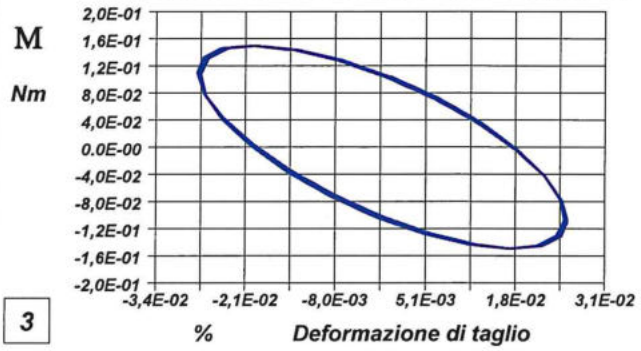
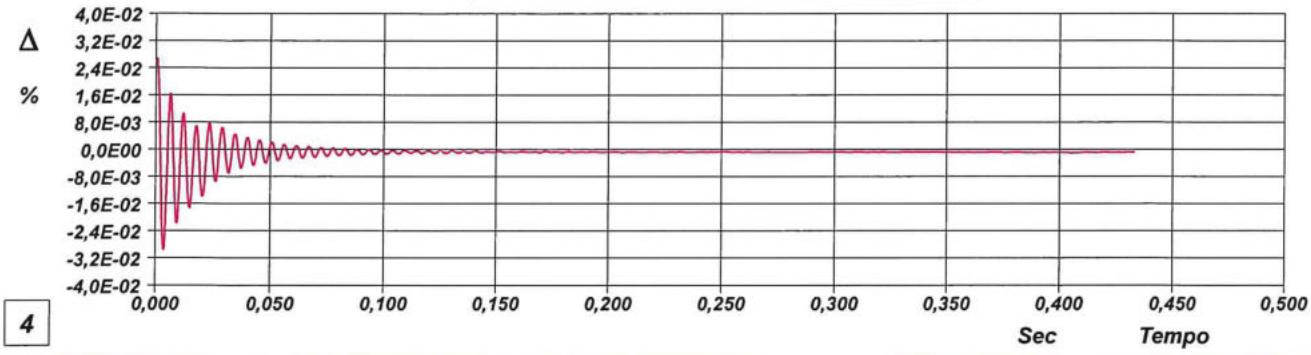


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 11/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

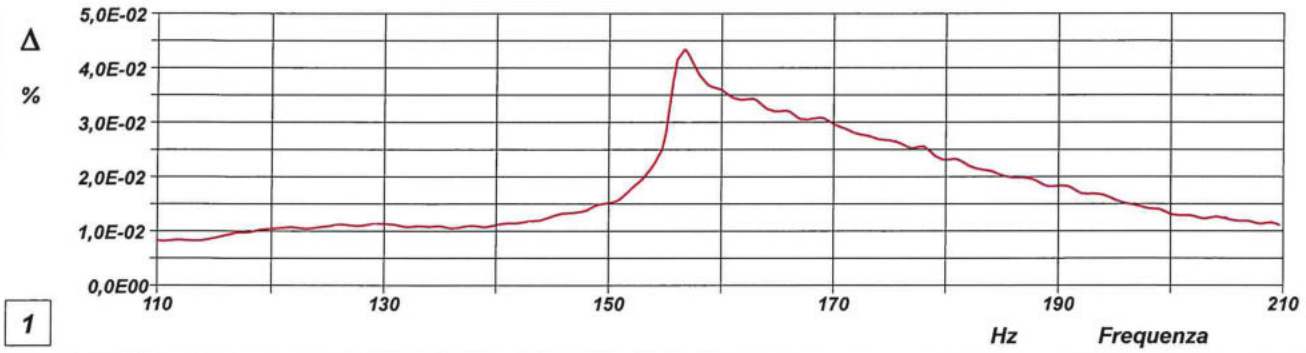


Diagramma Tempo - Momento torcente

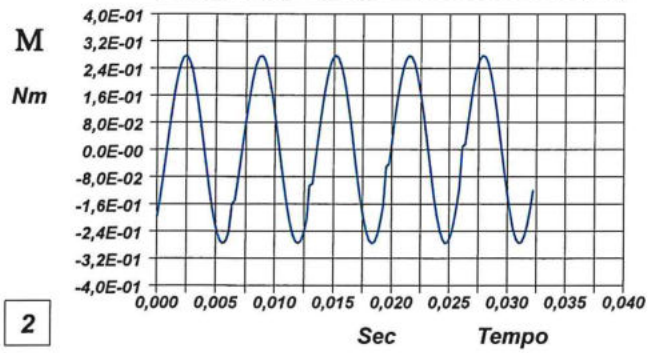


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

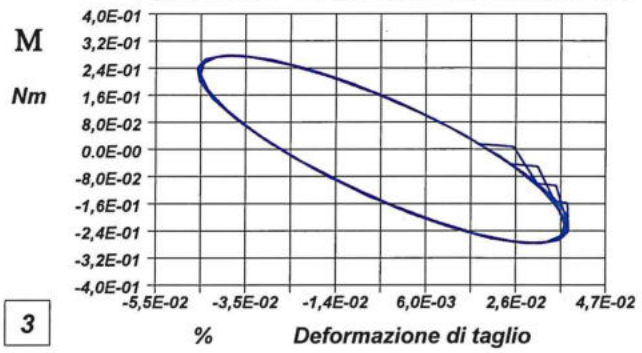
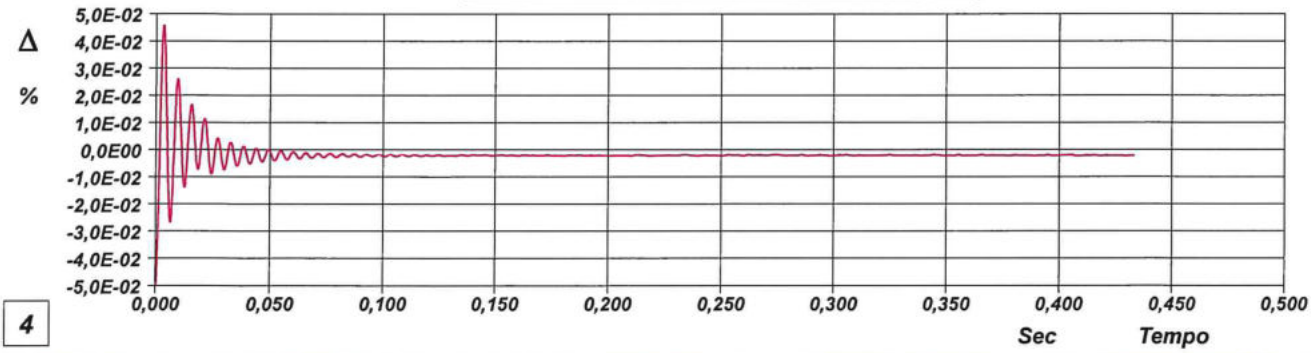


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 12/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

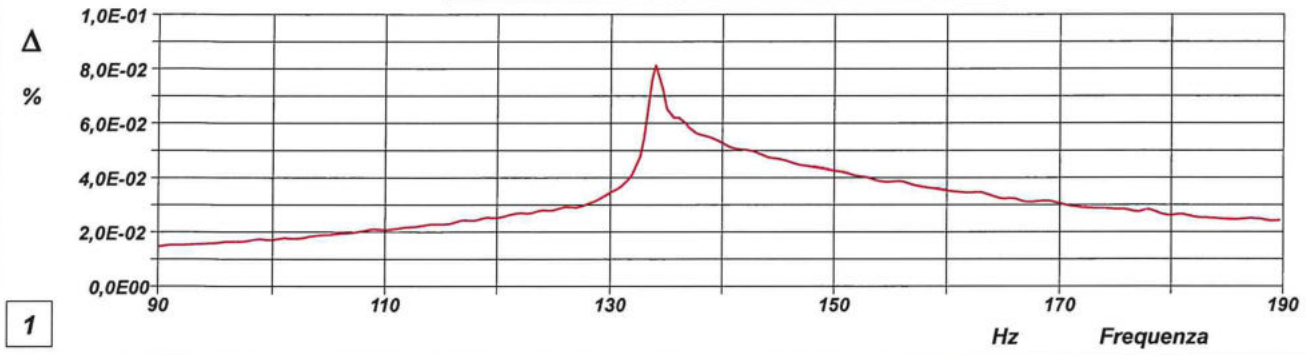


Diagramma Tempo - Momento torcente

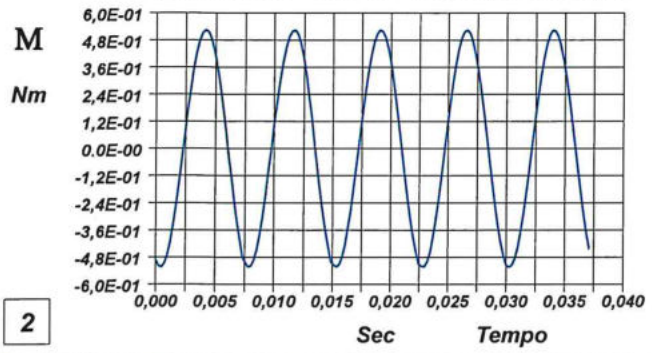


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

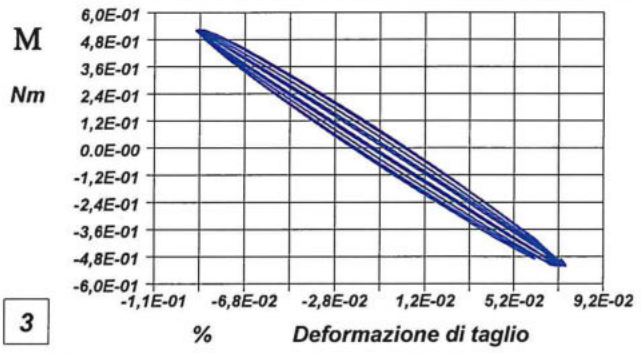
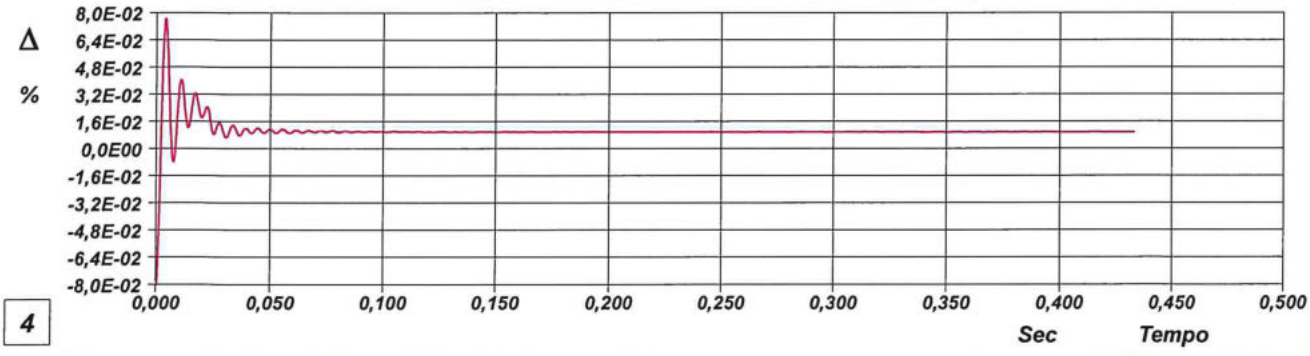


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01043 Pagina 13/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 15/03/21	Fine analisi: 17/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG2 CAMPIONE: Ci2 PROFONDITA': m 35.00-35.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modalità di prova: Norma ASTM D4015 -15e1

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

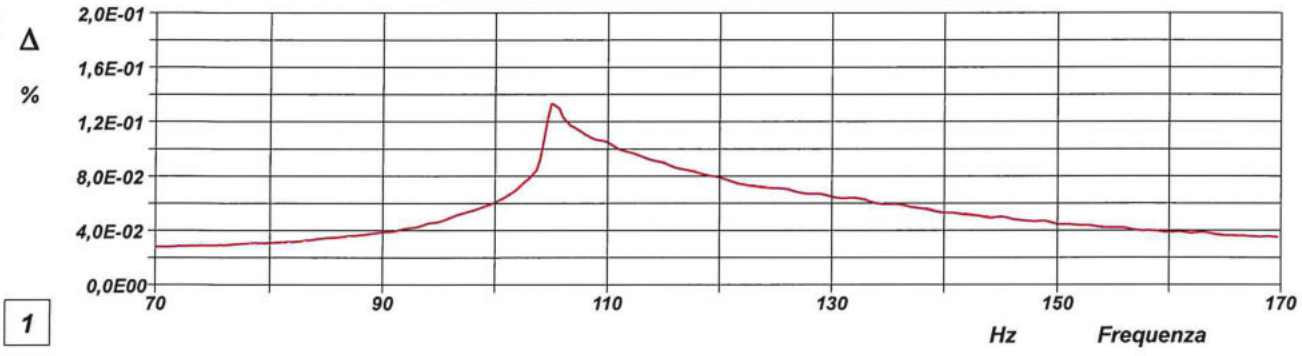


Diagramma Tempo - Momento torcente

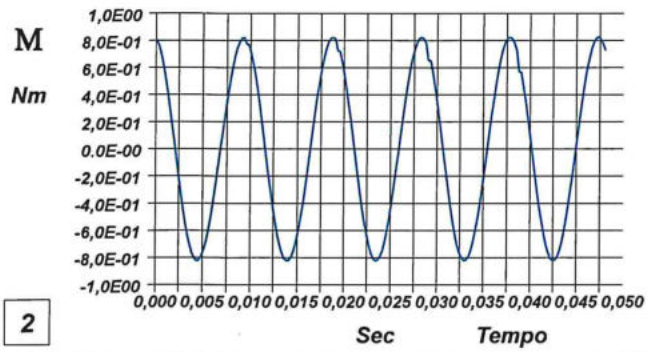


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

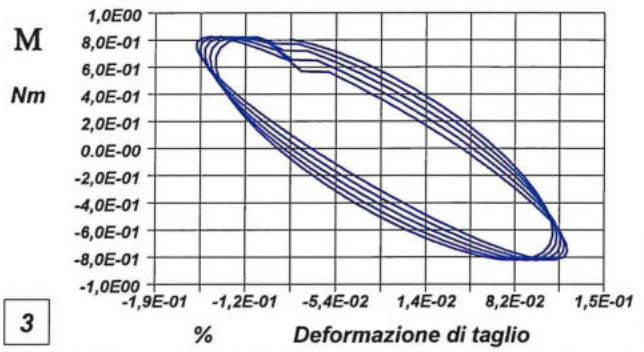
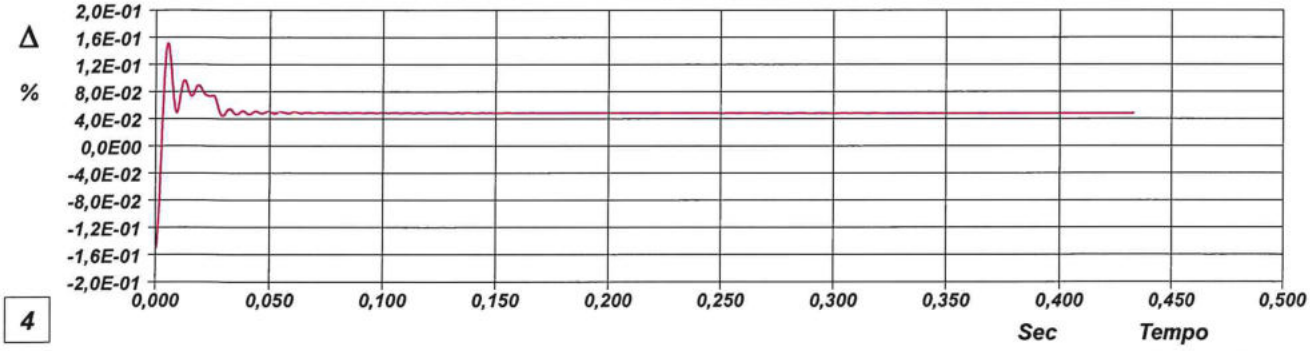


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

74b-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sossio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Firmato digitalmente da Andrea Carbone
O = GEOTEST di Carbone Andrea e C. s.a.s.
SerialNumber = TINIT-CRBNDR88S03F10
e-mail = laboratorio@geotest.it

Allegato 9

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG3

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			**SG3**	**SG3**	**SG3**	**SG3**
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.R.1	C.R.2
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	33,00-33,60	38,00-38,60	27,00-27,30	44,50-44,80
Sigla id.int.			*B545 T1*	*B545 T2*	*B545 T3*	*B545 T4*
DETERMINAZIONI		u.m.				
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	2,04	1,94	1,96	ND
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,62	2,52	2,66	2,62
UMIDITA'	w	%	20,80	25,10		
LIMITE LIQUIDO	LL	%	37	39		
INDICE PLASTICO	IP	%	11	12		
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	40,30	53,50	3,20	6,13
	Limo	%	54,30	45,80	7,21	11,60
	Sabbia	%	5,40	0,70	89,59	60,31
	Ghiaia	%	0,00	0,00	0,00	21,96
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 6	A 6		
TRIASSIALE UU	Cu	KPa	342	225		
TRIASSIALE CID	ϕ'	°	25	20		
	c'	KPa	33	22		
	ϕ	°	22	16		
	c	KPa	51	26		

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE •
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR0084/21
DATA DI EMISSIONE:	18-mar-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	36
ALLEGATI:	-
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	campioni indisturbati e campioni rimaneggiati di terra
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. camponatore Shelby; C.R. carotiere semplice
- DATA RICEVIMENTO:	15 febbraio 2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B 545 T1 C.I.1 prelevato da SG3 a m da p.c. 33,00÷33,60 T2 C.I.2 prelevato da SG3 a m da p.c. 38,00÷38,60 T3 C.R.1 prelevato da SG3 a m da p.c. 27,00÷27,30 T4 C.R.2 prelevato da SG3 a m da p.c. 44,50÷44,80
PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); compressione triassiale CIU e UU

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B 545 del 15 febbraio 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 – 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) – Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 – e-mail: info@geoserving.it – www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG3 a m da p.c. 33,00÷33,60

Data prelievo: n.d.
Data prova: 02/03/21
Note:

1) Descrizione: limo e argilla

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1 6/1

3) Odore: -

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: debole

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

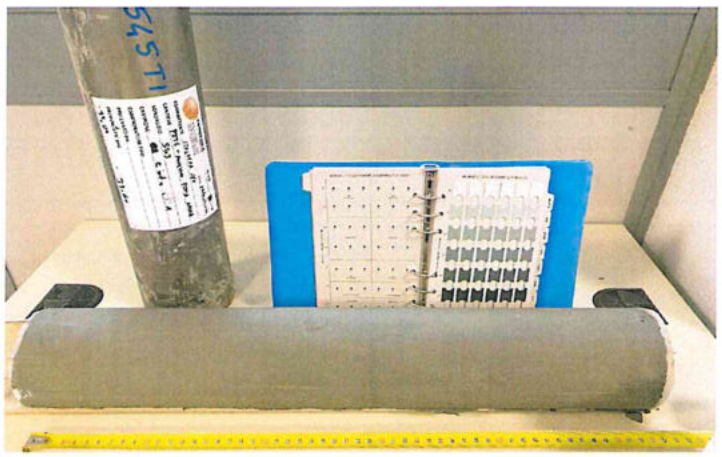
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]: -	>500	>500
Vane test [kg/cm^2]: -		

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; massa volumica; compressione Triassiale CIU e UU

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 3/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	06/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	92,4	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	36,5	%
Limite di plasticità	25,5	%
Indice di plasticità	11,0	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 8

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 4/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	03/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 20,8 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

GEOSERVING SRL · LABORATORIO SPERIMENTALE · GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 5/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	02/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

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

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 6/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	03/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,62

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,4 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 7/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

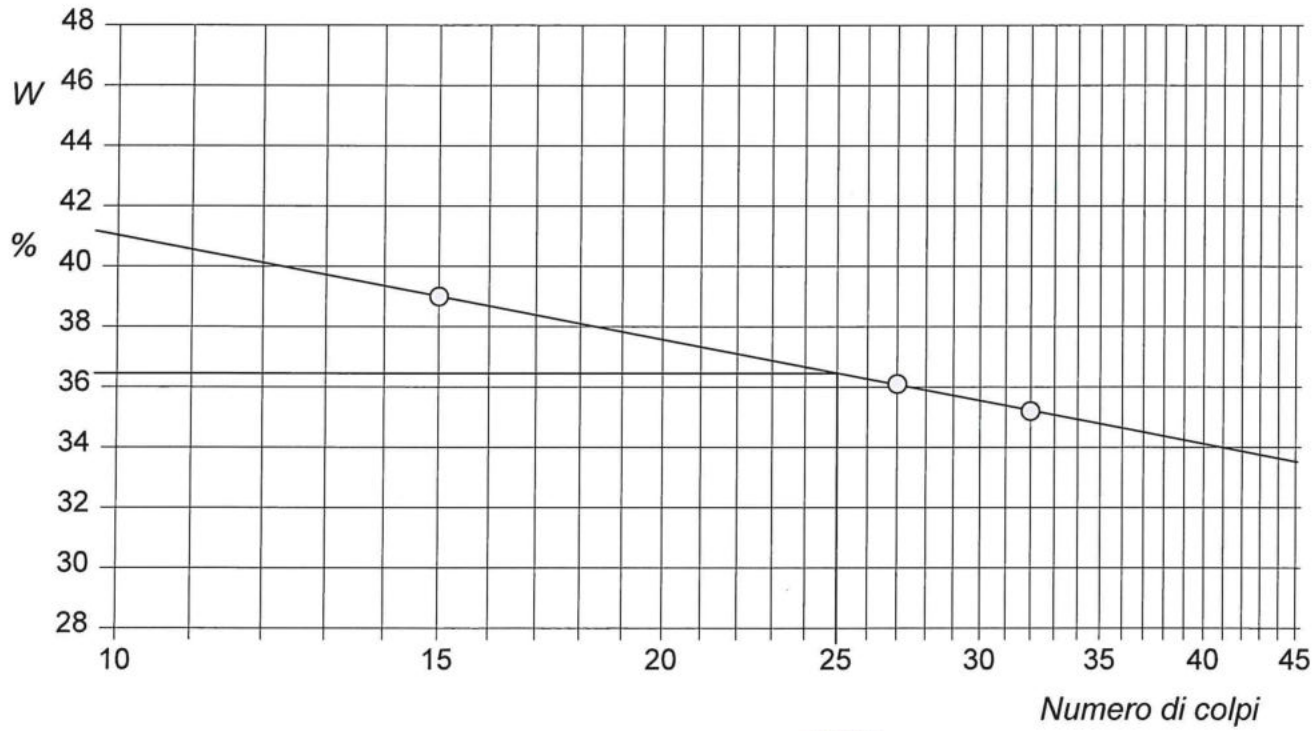
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	36,5 %
Limite di plasticità	25,5 %
Indice di plasticità	11,0 %

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	15	27	32		
Umidità (%)	39,0	36,1	35,2		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	25,4	25,5
Umidità media	25,5	

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 8/36	DATA DI EMISSIONE: 18/03/21	Inizio analisi: 03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 02/03/21	Fine analisi: 06/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

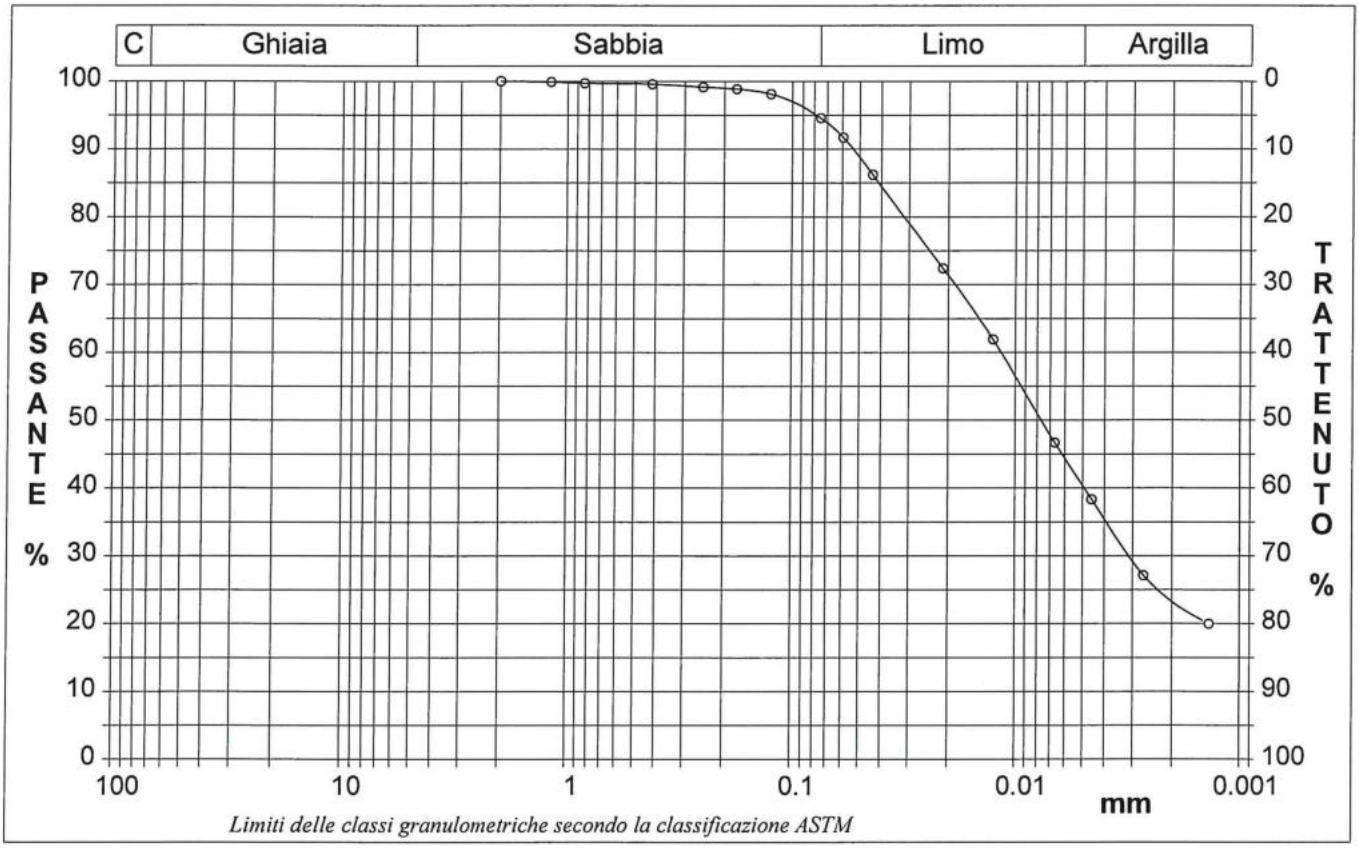
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	5,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,6 %	D_{30}	0,00307 mm
Limo	54,3 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	92,4 %	D_{50}	0,00766 mm
Argilla	40,3 %			D_{60}	0,01161 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,05410 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	98,84	0,0212	72,41	0,0014	19,98		
1,1900	99,88	0,1250	98,12	0,0126	61,92				
0,8410	99,71	0,0750	94,57	0,0067	46,67				
0,4200	99,57	0,0595	91,71	0,0046	38,33			Setacci	7
0,2500	99,13	0,0439	86,23	0,0027	27,13			Punti sediment.	8

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 9/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

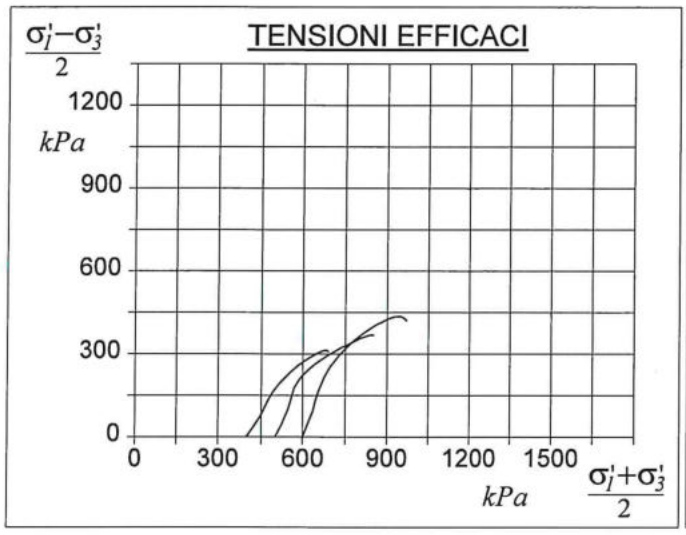
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

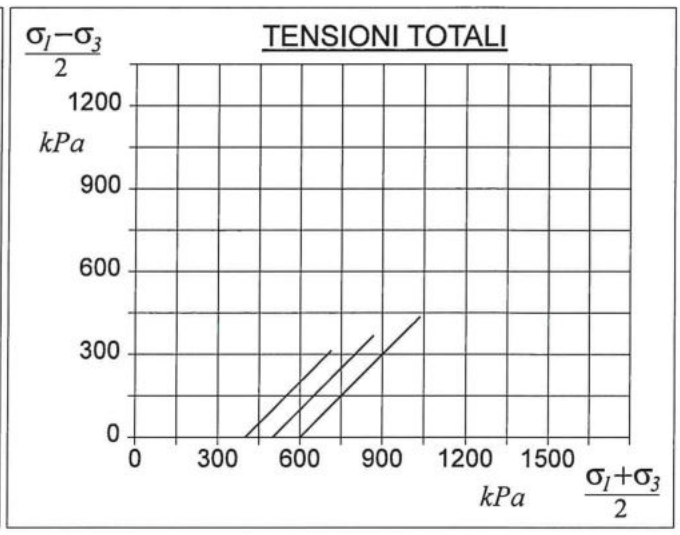
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	20,4	2,62	18,8	99,5	600	200	400	12,0	0,2
2	7,63	3,79	20,4	2,62	18,7	99,1	700	200	500	8,0	0,8
3	7,63	3,79	20,4	2,62	19,2	99,8	800	200	600	4,1	1,0

Velocità di deformazione
$v = 0{,}020$ *mm/min*

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,05	0,95	0,0	13,9	628	233	714	681	314
2	0,03	0,97	0,0	18,7	739	224	870	845	370
3	0,10	0,97	0,0	12,1	872	291	1036	945	436

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
$\sigma_1\ \sigma_3$ - Tensioni totali
$\sigma'_1\ \sigma'_3$ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale





Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 10/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				*PROVINO 2*				*PROVINO 3*			
δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*
0,14	0,18	65,7	10,7	0,14	0,18	88,1	21,8	0,13	0,17	81,5	25,8
0,40	0,52	153,0	28,2	0,42	0,55	206,8	55,6	0,35	0,46	188,6	58,5
0,69	0,90	215,7	46,5	0,75	0,99	295,5	86,4	0,59	0,77	263,1	87,2
1,00	1,31	262,8	58,7	1,08	1,42	352,9	107,7	0,87	1,13	325,7	109,6
1,32	1,72	303,0	67,6	1,43	1,87	403,3	117,2	1,14	1,49	378,2	125,5
1,64	2,15	336,7	73,3	1,79	2,34	440,6	121,9	1,40	1,84	425,7	139,8
1,97	2,58	369,0	77,3	2,12	2,78	473,5	123,7	1,70	2,23	473,2	151,4
2,30	3,01	396,3	79,2	2,49	3,27	503,4	123,1	1,98	2,59	512,1	158,5
2,64	3,46	423,2	79,9	2,86	3,75	529,0	120,1	2,28	2,98	552,9	163,8
2,99	3,92	446,0	79,4	3,24	4,25	552,5	117,2	2,58	3,38	586,5	167,5
3,35	4,39	466,9	79,2	3,62	4,75	571,2	113,1	2,90	3,80	619,2	169,1
3,73	4,89	485,9	77,9	4,03	5,28	589,4	108,9	3,23	4,23	648,4	169,1
4,09	5,37	503,5	76,2	4,41	5,78	603,3	103,6	3,56	4,66	677,3	169,1
4,47	5,86	519,3	74,2	4,81	6,31	617,0	98,8	3,90	5,10	702,6	167,5
4,84	6,34	533,5	71,9	5,20	6,81	628,4	94,1	4,23	5,54	726,0	164,7
5,21	6,83	546,9	69,2	5,58	7,31	639,5	90,0	4,56	5,98	747,9	160,3
5,59	7,33	559,4	66,5	5,98	7,84	648,6	85,2	4,91	6,43	769,2	156,0
5,97	7,82	569,7	63,9	6,37	8,35	655,3	81,7	5,25	6,87	787,4	151,3
6,35	8,32	579,8	61,0	6,76	8,86	664,0	77,5	5,59	7,33	803,6	146,0
6,73	8,82	588,9	58,3	7,17	9,40	672,4	72,8	5,93	7,77	818,1	141,6
7,12	9,34	596,4	55,6	7,56	9,91	678,7	69,8	6,30	8,26	830,5	135,9
7,49	9,82	603,5	53,0	7,94	10,40	685,3	66,3	6,64	8,70	841,8	130,8
7,88	10,33	610,2	50,3	8,35	10,94	691,2	62,7	6,99	9,17	852,6	125,5
8,27	10,84	614,9	48,0	8,74	11,45	697,3	60,4	7,35	9,64	858,9	120,2
8,65	11,34	619,3	45,3	9,14	11,98	703,1	58,0	7,71	10,10	864,9	113,9
9,06	11,87	622,9	43,1	9,54	12,50	708,8	55,6	8,09	10,60	869,0	108,7
9,45	12,39	624,4	40,5	9,95	13,03	712,3	53,3	8,46	11,09	870,3	102,4
9,84	12,89	626,1	38,1	10,33	13,54	716,1	50,9	8,82	11,56	871,6	97,1
10,24	13,41	627,5	35,1	10,71	14,04	719,7	47,4	9,21	12,07	872,4	90,9
10,63	13,94	627,5	32,6	11,11	14,56	723,0	45,0	9,59	12,56	870,5	84,7
11,04	14,46	626,2	29,9	11,52	15,10	726,2	42,6	9,96	13,06	865,6	78,1
11,44	15,00	624,1	26,7	11,92	15,62	727,4	39,7	10,35	13,57	860,5	70,8
11,83	15,50	621,6	24,1	12,31	16,14	728,7	37,9	10,71	14,04	854,4	63,6
12,24	16,04	619,5	21,3	12,73	16,68	731,5	34,9	11,09	14,53	848,0	57,4
12,63	16,55	617,5	18,6	13,12	17,19	734,4	32,6	11,46	15,02	841,8	50,9
				13,52	17,72	735,4	30,2				
				13,93	18,25	738,2	26,6				
				14,30	18,75	739,1	24,3				
				14,72	19,29	737,8	21,9				
				15,12	19,81	736,7	18,9				
				15,50	20,32	737,5	16,6				

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 11/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

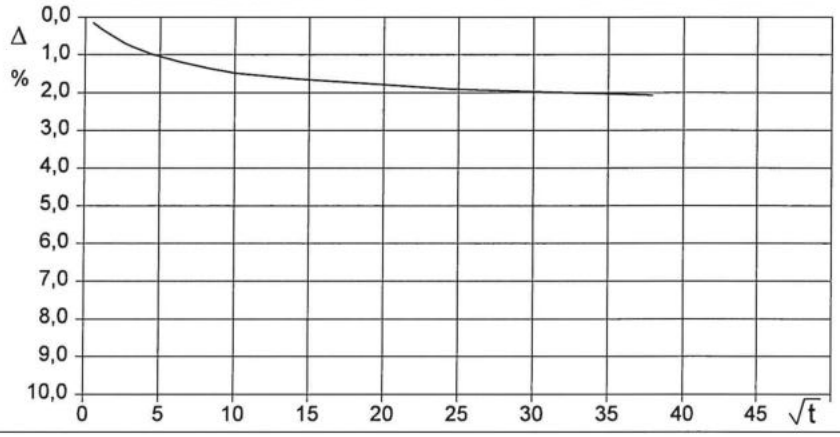
SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

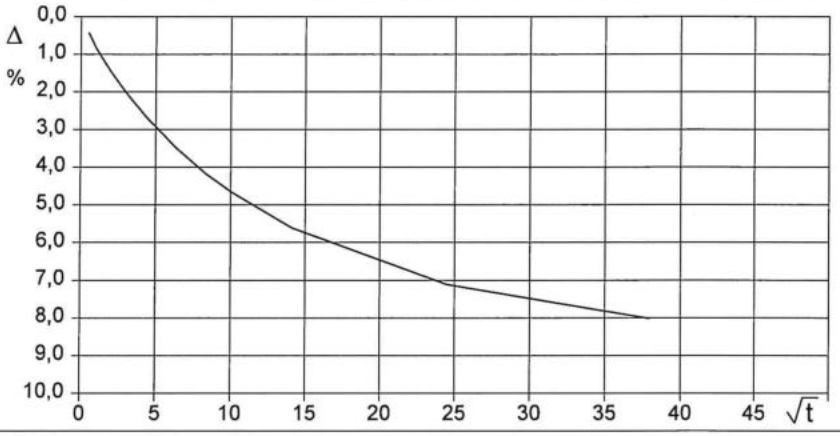
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

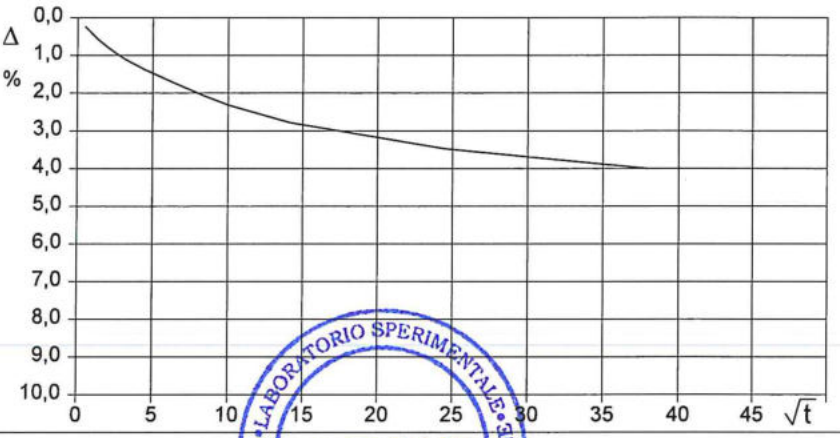
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	400
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	54,3
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,028



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	94,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,016



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	600
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	90,9
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,017



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,020

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21 Pagina 12/36	DATA DI EMISSIONE: 18/03/21	Inizio analisi: 04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21	Apertura campione: 02/03/21	Fine analisi: 10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,13	0,15	0,25	0,37	0,43	0,25	0,20	0,23
1,00	0,25	0,29	1,00	0,71	0,83	1,00	0,38	0,44
2,00	0,34	0,40	2,00	0,95	1,10	2,00	0,51	0,59
4,00	0,47	0,55	4,00	1,26	1,46	4,00	0,67	0,78
7,00	0,60	0,70	7,00	1,57	1,82	7,00	0,84	0,97
10,00	0,68	0,79	10,00	1,81	2,10	10,00	0,96	1,11
20,00	0,85	0,99	20,00	2,34	2,71	20,00	1,19	1,38
40,00	1,03	1,19	40,00	2,99	3,48	40,00	1,48	1,72
70,00	1,18	1,37	70,00	3,59	4,18	70,00	1,78	2,06
100,00	1,28	1,49	100,00	4,00	4,65	100,00	1,99	2,32
200,00	1,41	1,64	200,00	4,83	5,62	200,00	2,40	2,79
600,00	1,64	1,91	600,00	6,12	7,11	600,00	2,99	3,48
1440,00	1,78	2,07	1440,00	6,90	8,02	1440,00	3,45	4,01

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 13/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Caratteristiche iniziali dei provini			
Massa (g)	172,33	172,69	173,02
Altezza (cm)	7,63	7,63	7,63
Diametro (cm)	3,79	3,79	3,79
Sezione (cm^2):	11,28	11,28	11,28
Volume (cm^3)	86,08	86,08	86,08
Peso di volume (kN/m^3)	19,6	19,7	19,7
Umidità (%)	23,2	22,7	22,1
Peso specifico	2,62	2,62	2,62
Peso di volume secco (kN/m^3)	15,9	16,0	16,1
Grado di saturazione (%)	99,2	98,7	97,8

PROVINO	1	2	3
Pressioni iniziali			
Pressione di cella (kPa)	600	700	800
Back pressure (kPa)	200	200	200
Pressione efficace (kPa)	400	500	600
Valori finali o a rottura			
Deformazione verticale (%)	20,3	13,1	15,7
$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	506	694	682
Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (kPa)	653	847	941
$(\sigma_1-\sigma_3)/2$ (kPa)	253	347	341

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 14/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	19,6	2,62	23,2	99,2	600	200	400	20,3	506	653	253
2	7,63	3,79	19,7	2,62	22,7	98,7	700	200	500	13,1	694	847	347
3	7,63	3,79	19,7	2,62	22,1	97,8	800	200	600	15,7	682	941	341

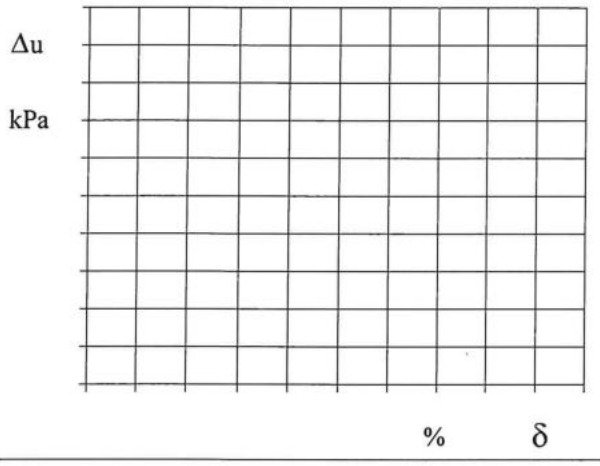
H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

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

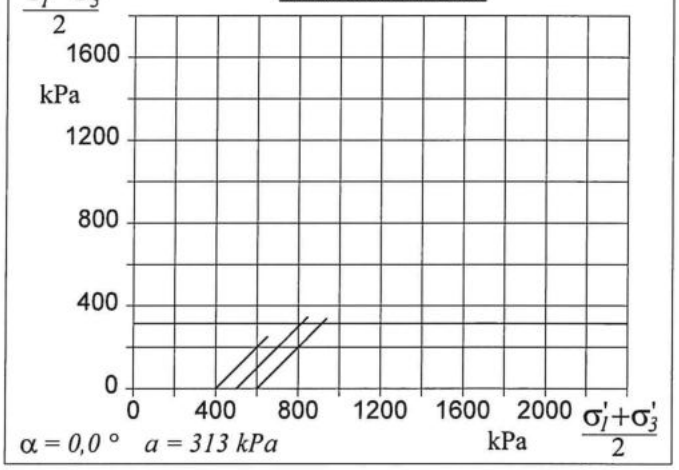
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure

δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

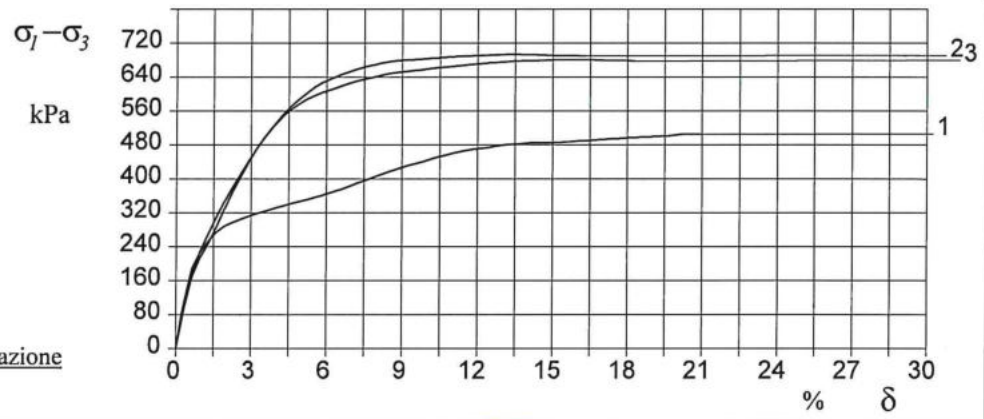


Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

cu = 342 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE •
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 15/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T1 PROFONDITA': m 33.00-33.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,17	0,23	83,2		0,29	0,38	115,4		0,50	0,66	170,8	
0,25	0,33	110,7		0,50	0,66	180,2		1,00	1,31	250,6	
0,50	0,66	189,4		0,75	0,98	230,7		1,50	1,97	333,7	
0,75	0,99	228,3		1,00	1,31	273,5		2,00	2,62	410,4	
1,00	1,31	255,5		1,50	1,97	350,1		2,50	3,28	475,6	
1,50	1,97	289,8		2,00	2,62	416,0		2,75	3,60	503,4	
2,00	2,63	306,1		2,50	3,28	475,5		3,00	3,93	527,7	
2,50	3,28	319,1		3,00	3,93	528,5		3,25	4,26	547,5	
3,00	3,93	330,8		3,25	4,26	551,0		3,50	4,59	563,8	
3,50	4,59	341,9		3,50	4,59	571,5		4,00	5,24	588,8	
4,00	5,25	351,7		3,75	4,91	588,5		4,50	5,90	605,1	
4,50	5,89	362,5		4,00	5,24	603,6		5,00	6,55	618,5	
5,00	6,55	375,0		4,25	5,57	618,2		5,50	7,21	630,8	
5,50	7,21	389,6		4,50	5,90	629,0		6,00	7,86	639,8	
6,00	7,86	403,9		5,00	6,55	645,3		6,50	8,52	648,7	
6,50	8,52	418,1		5,50	7,21	659,0		7,00	9,17	653,7	
6,99	9,16	430,4		6,00	7,86	668,6		7,50	9,83	657,8	
7,49	9,82	440,7		6,50	8,52	676,5		8,00	10,48	662,4	
8,00	10,48	452,3		7,00	9,17	680,4		8,50	11,14	665,8	
8,50	11,14	462,2		7,50	9,83	682,7		9,00	11,80	669,8	
9,00	11,80	469,7		8,00	10,48	685,6		9,50	12,45	673,3	
9,50	12,46	474,1		8,50	11,14	688,4		10,00	13,11	675,9	
10,00	13,11	480,3		9,00	11,80	690,2		10,50	13,76	678,3	
10,50	13,77	483,1		9,50	12,45	691,7		11,00	14,42	679,1	
11,00	14,42	485,8		10,00	13,11	693,5		11,50	15,07	680,7	
11,50	15,08	485,2		10,50	13,76	693,4		12,00	15,73	681,5	
12,00	15,73	487,8		11,00	14,42	692,4		12,50	16,38	681,2	
12,50	16,39	490,2		11,50	15,07	691,2		13,00	17,04	679,9	
13,00	17,04	493,2		12,00	15,73	690,5		13,50	17,69	679,4	
13,50	17,69	495,4		12,50	16,38	690,3		14,00	18,35	677,6	
14,00	18,35	497,5									
14,50	19,00	499,6									
15,00	19,66	501,5									
15,50	20,32	505,8									
16,00	20,97	505,0									

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG3 a m da p.c. 38,00÷38,60

Data prelievo: n.d.
Data prova: 02/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 5/1 6/1

3) Odore: -

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

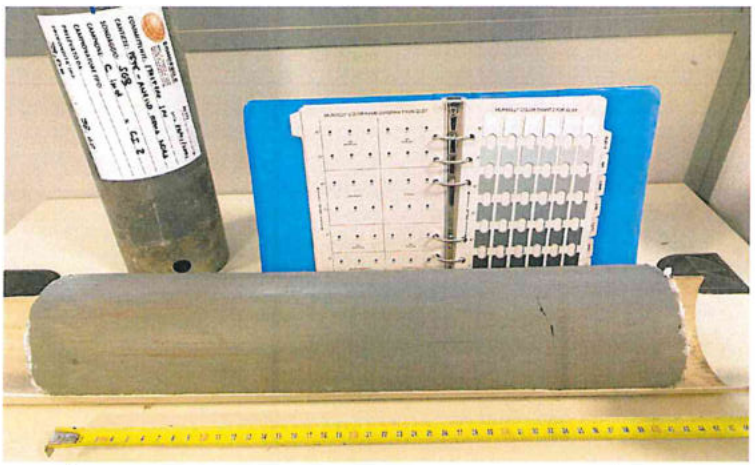
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]: -		250	270
Vane test [kg/cm^2]: -			

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; massa volumica; compressione Triassiale CIU e UU

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 17/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	05/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,5	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	39,3	%
Limite di plasticità	26,9	%
Indice di plasticità	12,4	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 9

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 18/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	03/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG3	CAMPIONE: B545-T2	PROFONDITA': m 38.00-38.60

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25,1 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 19/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	02/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

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 = 19,0 kN/m³

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 20/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	03/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,53

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,52

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26,6 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 21/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

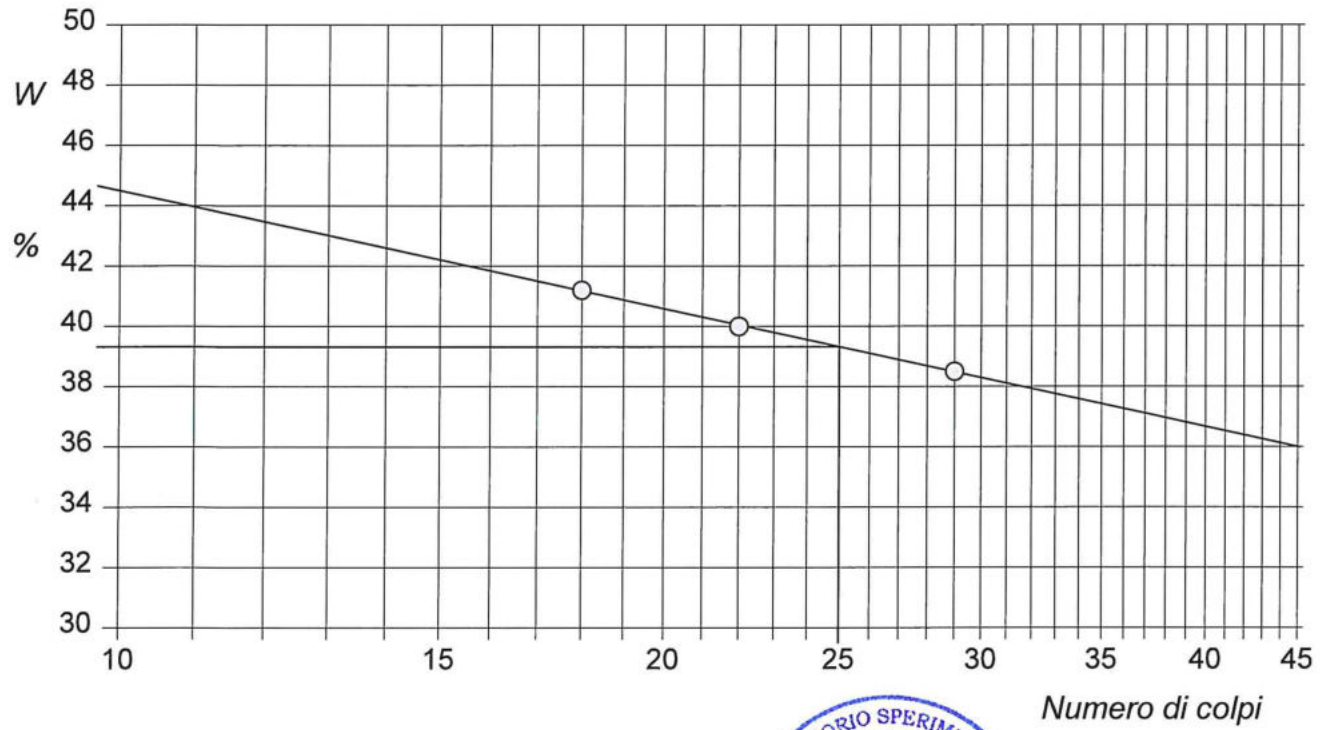
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	39,3	%
Limite di plasticità	26,9	%
Indice di plasticità	12,4	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	18	22	29		
Umidità (%)	41,2	40,0	38,5		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	27,2	26,6
Umidità media	26,9	

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 22/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	03/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	05/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

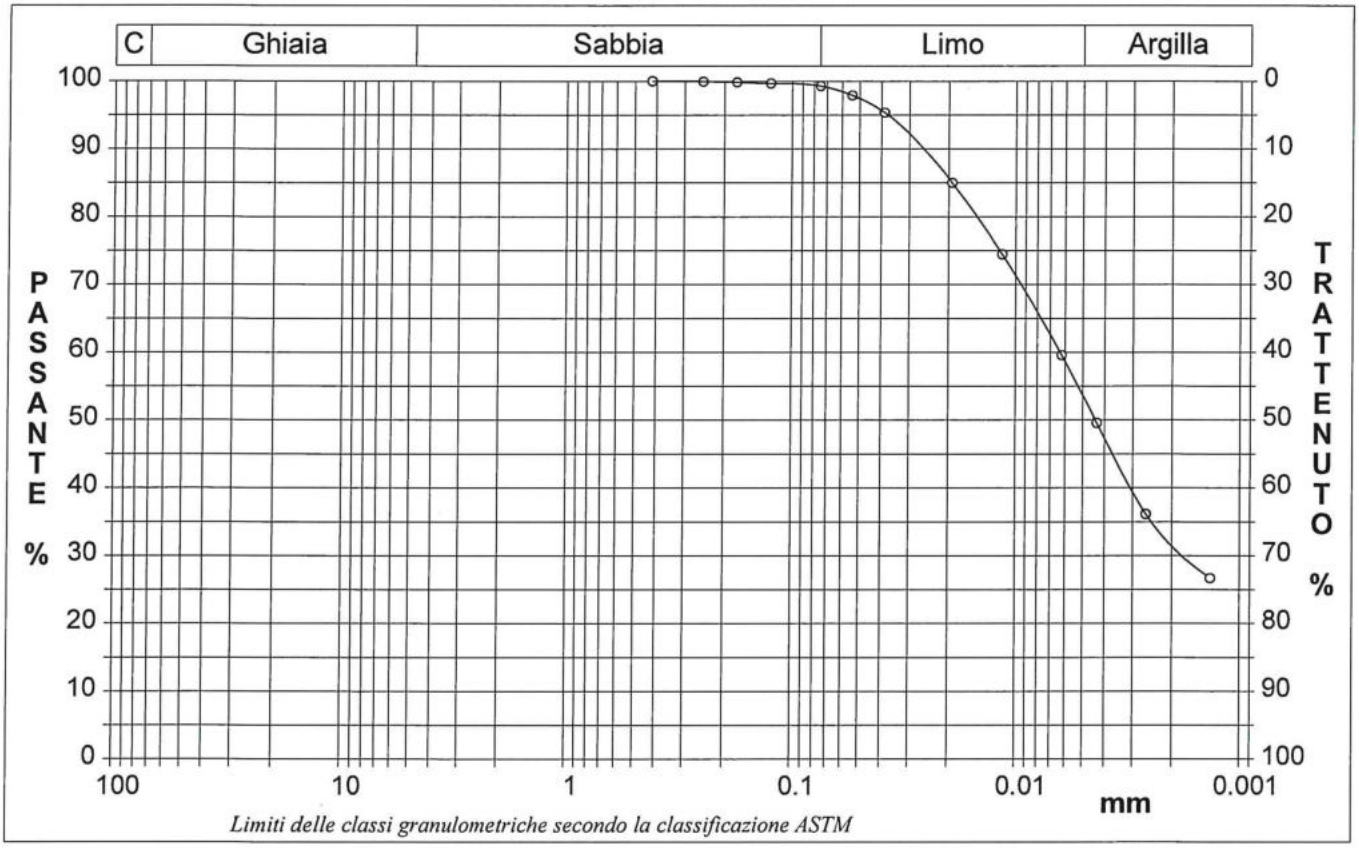
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	0,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D_{30}	0,00170 mm
Limo	45,8 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,5 %	D_{50}	0,00440 mm
Argilla	53,5 %			D_{60}	0,00633 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,02704 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,4200	100,00	0,0542	97,91	0,0043	49,58				
0,2500	99,95	0,0388	95,36	0,0026	36,13				
0,1770	99,84	0,0193	85,01	0,0013	26,68				
0,1250	99,67	0,0115	74,47					Setacci	4
0,0750	99,29	0,0062	59,57					Punti sediment.	8

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 23/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	08/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	12/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

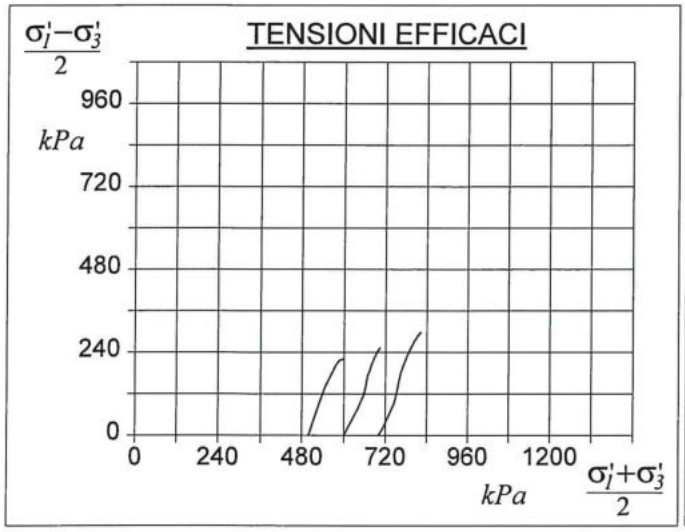
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

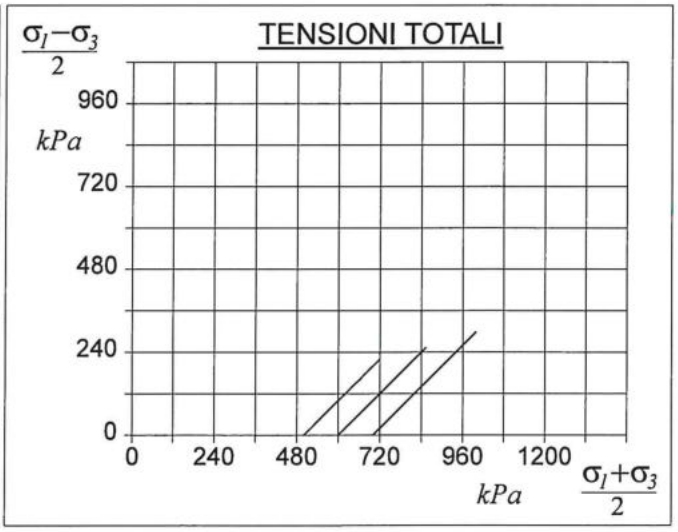
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	19,1	2,53	24,6	100,0	700	200	500	2,4	0,9
2	7,63	3,79	18,9	2,53	25,1	99,4	800	200	600	4,3	1,3
3	7,63	3,79	19,0	2,53	25,5	100,0	900	200	700	6,4	1,6

Velocità di deformazione
$v = 0{,}011$ *mm/min*

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
$\sigma_1\ \sigma_3$ - Tensioni totali
$\sigma'_1\ \sigma'_3$ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,28	0,99	22,4	14,4	441	324	720	597	220
2	0,29	0,99	22,2	15,2	509	349	854	705	254
3	0,29	0,99	20,0	15,5	596	376	998	823	298





GEOSERVING SRL · LABORATORIO SPERIMENTALE · GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 24/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	08/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	12/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,21	0,27	71,9	25,6	0,13	0,17	47,6	11,4	0,05	0,07	36,8	6,6
0,59	0,77	158,8	54,8	0,49	0,64	154,6	37,7	0,39	0,52	185,0	47,7
1,12	1,46	235,2	80,4	0,91	1,20	237,0	60,8	0,71	0,93	254,4	74,2
1,62	2,12	279,9	94,2	1,35	1,76	284,5	79,7	1,07	1,40	311,3	96,5
2,12	2,77	310,6	102,2	1,79	2,34	321,4	94,9	1,45	1,91	355,2	114,0
2,58	3,38	332,9	108,0	2,20	2,89	349,3	105,8	1,82	2,39	389,1	125,4
3,03	3,97	352,7	113,2	2,61	3,42	373,1	112,4	2,19	2,87	417,5	133,9
3,49	4,58	369,9	117,3	3,03	3,98	393,5	119,7	2,57	3,37	441,8	141,1
3,90	5,11	381,8	120,7	3,43	4,49	410,7	125,4	2,96	3,88	463,7	147,4
4,32	5,67	392,9	123,0	3,83	5,02	426,0	129,9	3,34	4,38	482,9	152,7
4,72	6,18	401,9	125,4	4,21	5,52	438,6	133,8	3,71	4,86	498,7	157,1
5,10	6,68	409,4	127,1	4,59	6,02	450,1	137,0	4,09	5,36	513,7	160,8
5,50	7,21	415,8	128,2	4,99	6,54	459,9	139,6	4,48	5,87	526,6	163,9
5,88	7,71	421,6	128,8	5,37	7,03	468,0	141,7	4,85	6,36	536,8	166,4
6,28	8,24	425,7	130,0	5,77	7,56	475,3	143,6	5,25	6,88	546,7	168,5
6,68	8,75	429,0	130,0	6,15	8,06	481,1	145,0	5,62	7,36	554,5	170,3
7,07	9,27	431,7	130,0	6,54	8,57	486,8	146,0	6,01	7,87	562,6	171,6
7,47	9,78	433,5	130,0	6,92	9,08	491,3	147,0	6,38	8,37	569,3	172,8
7,86	10,30	434,6	129,4	7,32	9,60	495,5	147,6	6,79	8,90	575,6	173,8
8,27	10,84	436,2	128,8	7,72	10,12	498,7	148,2	7,17	9,40	580,2	174,5
8,65	11,33	438,0	128,8	8,10	10,62	501,4	148,5	7,56	9,91	583,7	174,9
9,04	11,85	437,5	128,2	8,49	11,13	503,0	148,7	7,95	10,41	586,7	175,3
9,45	12,38	436,9	126,5	8,89	11,65	504,3	148,6	8,33	10,92	589,3	175,5
9,84	12,90	438,5	125,9	9,28	12,16	505,8	148,8	8,72	11,43	591,0	175,9
10,24	13,42	439,9	125,4	9,67	12,68	507,4	148,7	9,10	11,93	592,9	175,9
10,62	13,92	439,4	124,2	10,06	13,18	507,3	148,8	9,49	12,44	593,0	176,3
11,01	14,43	440,9	123,6	10,45	13,69	508,0	148,7	9,89	12,96	593,4	176,3
11,40	14,94	440,2	124,8	10,83	14,20	508,1	148,9	10,27	13,45	593,9	176,3
11,78	15,44	439,7	124,2	11,22	14,71	508,1	149,1	10,66	13,98	594,3	176,7
12,16	15,94	439,1	122,5	11,61	15,21	508,9	149,0	11,05	14,49	595,9	176,9
12,55	16,45	438,4	121,3	12,00	15,72	508,0	149,1	11,44	14,99	595,0	177,3
				12,38	16,23	507,1	149,2	11,84	15,51	596,4	175,7
				12,77	16,73	506,1	149,2	12,23	16,02	595,4	175,5
				13,15	17,24	505,9	149,2	12,62	16,53	594,3	174,7
				13,54	17,75	505,7	149,2	12,99	17,03	593,3	174,5
				13,93	18,25	505,5	149,2	13,38	17,54	593,3	173,6
								13,77	18,04	592,2	173,4
								14,15	18,54	591,0	172,2

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21 Pagina 25/36	DATA DI EMISSIONE: 18/03/21	Inizio analisi: 08/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21	Apertura campione: 02/03/21	Fine analisi: 12/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

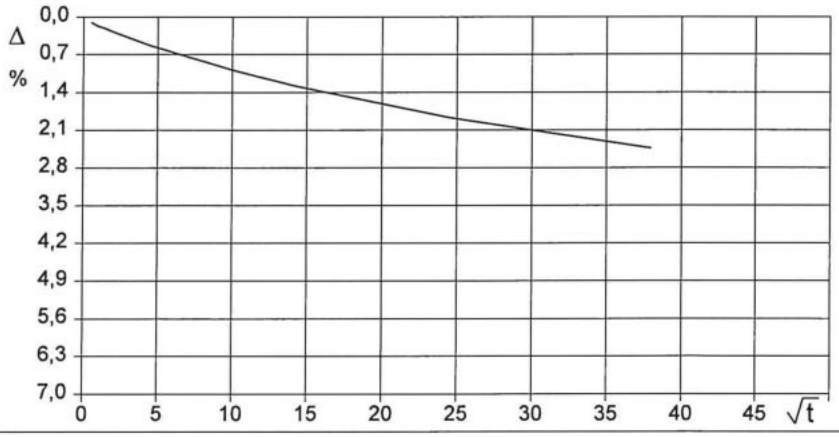
SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

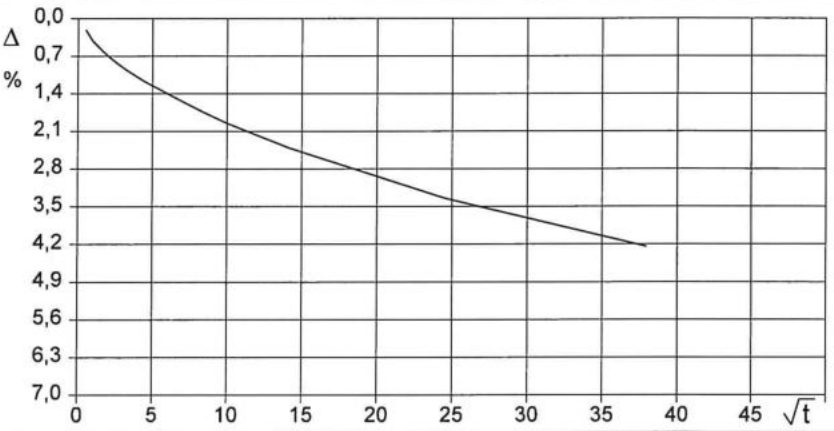
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

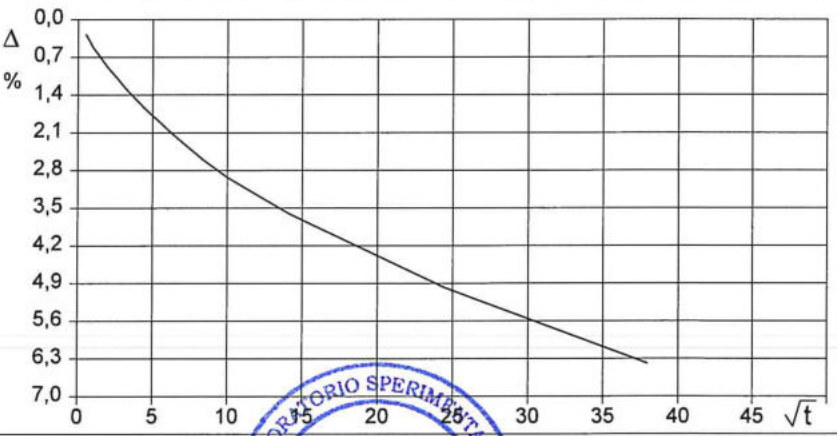
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	196,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,008



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	600
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	99,6
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,015



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	149,4
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,010



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,011

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 26/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	08/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	12/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,09	0,11	0,25	0,18	0,21	0,25	0,23	0,27
1,00	0,15	0,17	1,00	0,37	0,43	1,00	0,45	0,52
2,00	0,18	0,21	2,00	0,47	0,55	2,00	0,58	0,68
4,00	0,24	0,28	4,00	0,60	0,70	4,00	0,77	0,90
7,00	0,30	0,35	7,00	0,73	0,84	7,00	0,95	1,10
10,00	0,35	0,40	10,00	0,82	0,95	10,00	1,11	1,29
20,00	0,46	0,53	20,00	1,01	1,17	20,00	1,42	1,65
40,00	0,59	0,69	40,00	1,24	1,45	40,00	1,83	2,13
70,00	0,73	0,85	70,00	1,49	1,73	70,00	2,24	2,60
100,00	0,85	0,99	100,00	1,68	1,95	100,00	2,52	2,93
200,00	1,10	1,28	200,00	2,07	2,41	200,00	3,11	3,61
600,00	1,61	1,87	600,00	2,88	3,34	600,00	4,29	4,98
1440,00	2,10	2,44	1440,00	3,65	4,25	1440,00	5,50	6,39

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 27/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Caratteristiche iniziali dei provini			
Massa (g)	168,48	166,77	167,43
Altezza (cm)	7,63	7,63	7,63
Diametro (cm)	3,79	3,79	3,79
Sezione (cm^2):	11,28	11,28	11,28
Volume (cm^3)	86,08	86,08	86,08
Peso di volume (kN/m^3)	19,2	19,0	19,1
Umidità (%)	24,1	25,2	25,2
Peso specifico	2,53	2,53	2,53
Peso di volume secco (kN/m^3)	15,5	15,2	15,2
Grado di saturazione (%)	100,0	100,0	100,0

PROVINO	1	2	3
Pressioni iniziali			
Pressione di cella (kPa)	700	800	900
Back pressure (kPa)	200	200	200
Pressione efficace (kPa)	500	600	700
Valori finali o a rottura			
Deformazione verticale (%)	6,9	9,9	10,1
$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	410	478	462
Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (kPa)	705	839	931
$(\sigma_1-\sigma_3)/2$ (kPa)	205	239	231

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 28/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	19,2	2,53	24,1	100,0	700	200	500	6,9	410	705	205
2	7,63	3,79	19,0	2,53	25,2	100,0	800	200	600	9,9	478	839	239
3	7,63	3,79	19,1	2,53	25,2	100,0	900	200	700	10,1	462	931	231

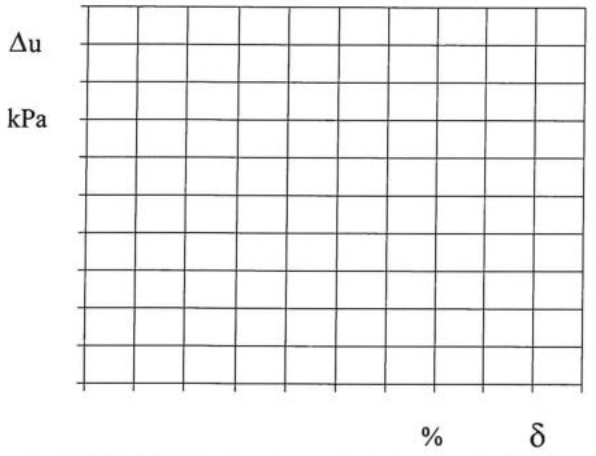
H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

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

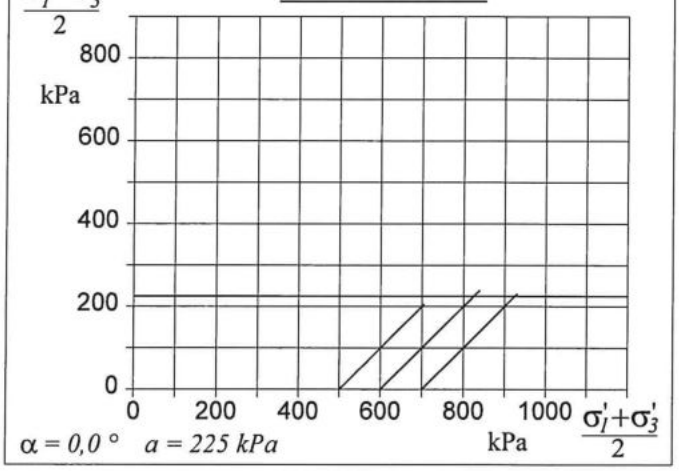
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure

δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

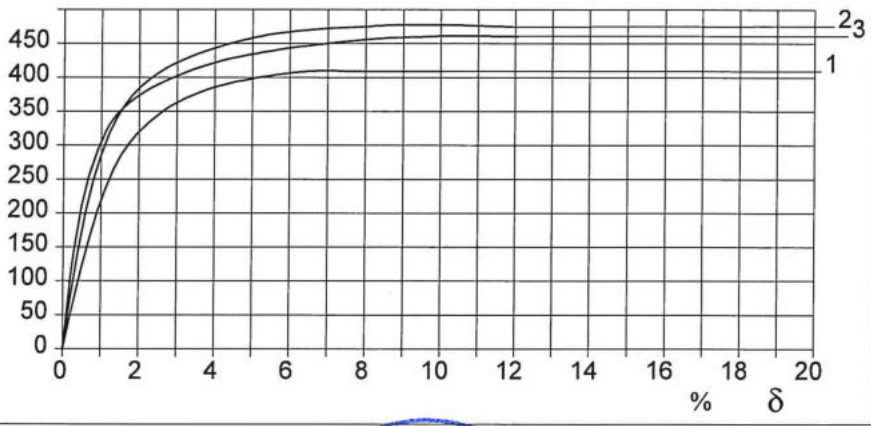


Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

cu = 225 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE •
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 29/36	DATA DI EMISSIONE:	18/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	02/03/21	Fine analisi:	04/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T2 PROFONDITA': m 38.00-38.60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				*PROVINO 2*				*PROVINO 3*			
δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*
0,38	0,50	122,7		0,30	0,39	143,2		0,21	0,28	142,1	
1,02	1,34	265,1		0,78	1,02	289,9		0,54	0,71	260,6	
1,58	2,07	323,8		1,25	1,64	360,9		0,93	1,22	329,7	
2,15	2,82	357,4		1,75	2,29	398,0		1,34	1,75	363,5	
2,74	3,59	377,9		2,25	2,95	420,7		1,76	2,30	384,1	
3,32	4,35	391,1		2,75	3,61	436,2		2,18	2,86	399,0	
3,85	5,05	398,7		3,23	4,23	447,4		2,60	3,41	411,4	
4,37	5,73	404,8		3,70	4,85	456,5		3,03	3,98	421,5	
4,82	6,31	408,4		4,15	5,44	463,1		3,48	4,56	429,8	
5,25	6,87	410,0		4,57	5,98	467,3		3,89	5,09	435,3	
5,67	7,44	409,5		5,00	6,56	470,2		4,33	5,68	440,8	
6,09	7,98	409,1		5,42	7,11	472,7		4,75	6,23	445,3	
6,53	8,56	409,5		5,86	7,68	474,0		5,19	6,80	448,8	
6,96	9,12	409,0		6,28	8,23	475,8		5,61	7,35	452,4	
7,37	9,66	409,5		6,70	8,78	477,6		6,02	7,89	455,1	
7,80	10,22	408,8		7,11	9,32	477,9		6,42	8,42	457,7	
				7,53	9,86	478,1		6,85	8,98	459,3	
				7,94	10,41	477,4		7,27	9,53	460,0	
				8,36	10,95	476,4		7,69	10,08	461,6	
				8,77	11,50	475,5		8,10	10,62	461,4	
				9,19	12,04	474,3		8,49	11,12	461,3	
								8,90	11,67	461,1	
								9,30	12,19	460,9	

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da SG3 a m da p.c. 27,00÷27,30

Data prelievo: n.d.
Data prova: 02/03/21
Note:

1) Descrizione: sabbia debolmente limosa

2) Colore: oliva
Munsell soil color chart: 5 Y 4/3

3) Odore: -

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: debole

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 02/03/2021
Data fine prova: 04/03/2021
Note: C.R.1 prelevato da SG3 a m da p.c. 27,00÷27,30

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,66	2,66
$\gamma_{s\ medio}$		**2,66**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,66**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da SG3 a m da p.c. 27,00÷27,30

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 10-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 11,525

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
1	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,425	0,006	0,006	1,26	98,74	98,74
0,25	0,124	0,118	25,24	74,76	74,76
0,18	0,330	0,206	67,11	32,89	32,89
0,075	0,440	0,110	89,59	10,41	10,41

D_{10} = 0,050 D_{50} = 0,196 D_{60} = 0,222
D_{30} = 0,163 C_U = 4 C_C = 2

Decantazione

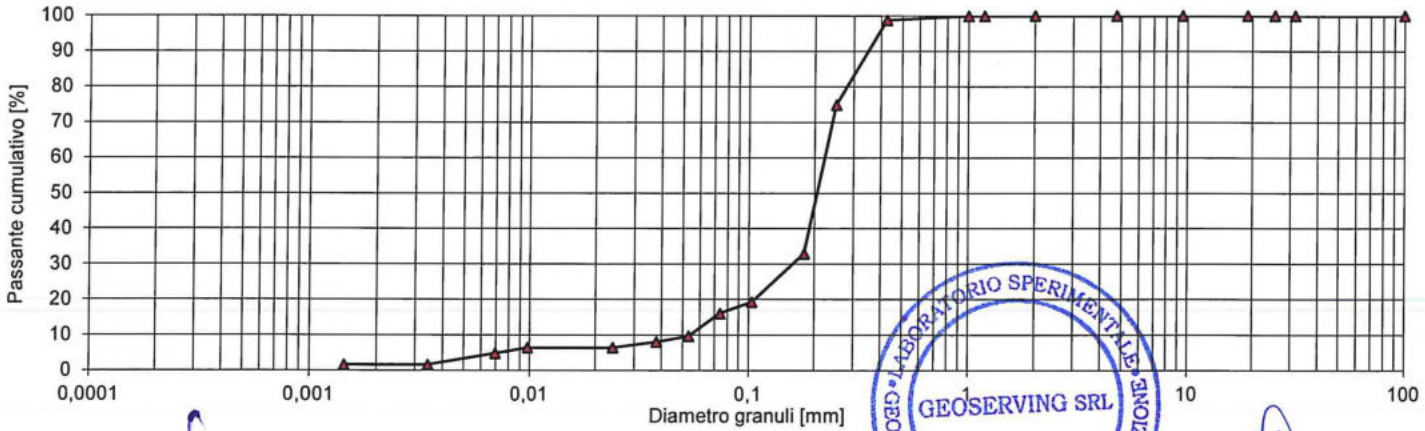
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	56,186	0,1036	19,24	19,24
0,5	20	1,007	1,0025	7,0	7,5	5,0	14,311	28,622	0,0739	16,04	16,04
1	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	14,840	0,0532	9,62	9,62
2	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	7,486	0,0378	8,02	8,02
5	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	3,021	0,0240	6,41	6,41
30	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,503	0,0098	6,41	6,41
60	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,254	0,0070	4,81	4,81
250	20	1,003	1,0025	2,5	3,0	0,5	15,501	0,062	0,0034	1,60	1,60
1425	20	1,003	1,0025	2,5	3,0	0,5	15,501	0,011	0,0014	1,60	1,60

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	3,20 %	7,21 %	89,59 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	1,47 %	9,45 %	89,09 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.1 prelevato da SG3 a m da p.c. 27,00÷27,30
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 2-mar-21
Data Fine Prova: 2-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	50,50		
Altezza	[mm]	19,00		
Area	[cm^2]	20,03		
Volume	[cm^3]	38,06		
Massa provino umido	[g]	74,53		
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	1,96		
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	1,96		
Umidità $_{md}$	[%]			
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]			
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]			
Indice dei vuoti$_{md}$	-			
Porosità$_{md}$	[%]			
Grado di saturazione$_{md}$	[%]			
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]			

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.R.2 prelevato da SG3 a m da p.c. 44,50÷44,80

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia ghiaiosa limosa. Clasti eterometrici, poligenici, subarrotondati

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: 5 Y 6/1

3) Odore: -

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione. Nota: non è stato possibile determinare la massa volumica, visto lo stato sciolto del campione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE IN SITU E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 22/02/2021
Data fine prova: 23/02/2021
Note: C.R.2 prelevato da SG3 a m da p.c. 44,50÷44,80

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,62	2,62
$\gamma_{s\ medio}$		**2,62**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,62**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA MATERIALI COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.R.2 prelevato da SG3 a m da p.c. 44,50÷44,80

Data Inizio prova: 22-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 26,773

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,685	0,685	2,56	97,44
19	0,871	0,186	3,25	96,75
9,5	2,798	1,927	10,45	89,55
4,75	5,879	3,081	21,96	78,04
2	9,346	3,467	34,91	65,09

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,058	0,058	11,84	88,16	57,38
1	0,070	0,012	14,32	85,68	55,77
0,425	0,121	0,050	24,57	75,43	49,10
0,25	0,197	0,076	40,10	59,90	38,99
0,18	0,296	0,099	60,28	39,72	25,86
0,075	0,357	0,061	72,76	27,24	17,73

D_{10} = 0,014 D_{50} = 0,645 D_{60} = 1,456
D_{30} = 0,232 C_U = 104 C_C = 3

Decantazione

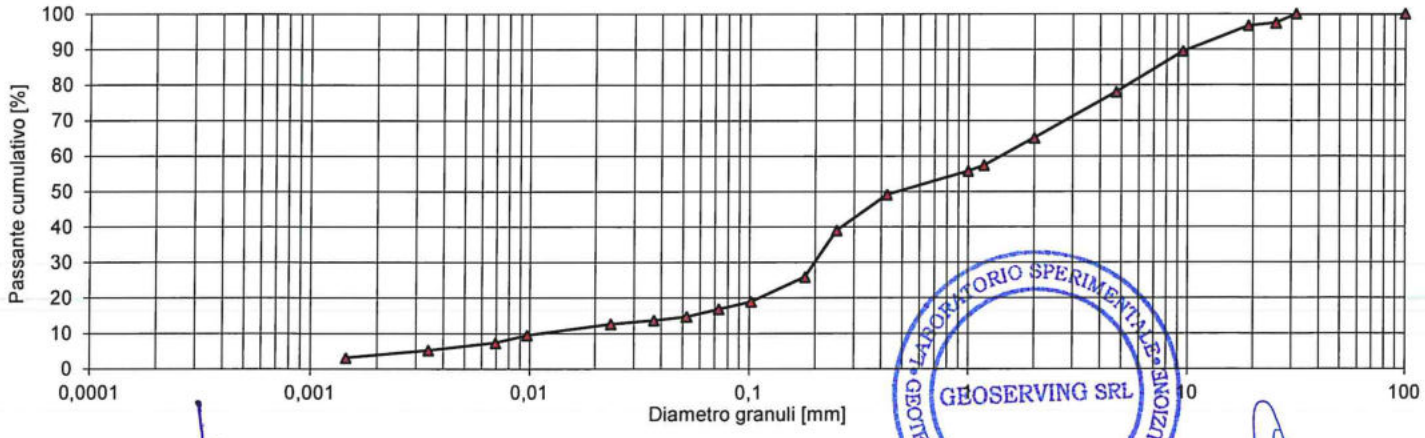
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	53,012	0,1022	29,09	18,93
0,5	20	1,010	1,0025	10,0	10,5	8,0	13,518	27,035	0,0729	25,85	16,83
1	20	1,009	1,0025	9,0	9,5	7,0	13,782	13,782	0,0521	22,62	14,72
2	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	6,957	0,0370	21,01	13,67
5	20	1,008	1,0025	8,0	8,5	6,0	14,047	2,809	0,0235	19,39	12,62
30	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,481	0,0097	14,54	9,47
60	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	0,245	0,0069	11,31	7,36
250	20	1,005	1,0025	4,5	5,0	2,5	14,972	0,060	0,0034	8,08	5,26
1419	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,011	0,0015	4,85	3,16

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	6,13 %	11,60 %	60,31 %	21,96 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,81 %	11,58 %	49,70 %	34,91 %	0,00 %

Curva Granulometrica



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

Allegato 10

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG5

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			**SG5**	**SG5**	**SG5**	**SG5**	**SG5**	**SG5**	**SG5**
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.R.1	C.R.2	C.I.3	C.I.4	C.I.5
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	40,00-40,50	50,75-51,00	44,50-44,80	48,20-48,50	55,00-55,50	60,00-60,50	65,00-65,50
Sigla id.int.			*B545 T5*	*B545 T6*	*B545 T7*	*B545 T8*	*B549 T1*	*B549 T2*	*B549 T3*
DETERMINAZIONI		u.m.							
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	2,01	2,07	ND	2,01	2,03	2,07	2,02
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,65	2,67	2,63	2,70	2,64	2,69	2,65
UMIDITA'	w	%	22,80	16,20			22,00	21,41	22,50
LIMITE LIQUIDO	LL	%	28	25			43	35	34
INDICE PLASTICO	IP	%	ND	ND			18	16	11
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	42,00	18,20	6,48	7,06	49,53	56,99	34,70
	Limo	%	34,50	37,70	10,94	36,03	49,31	38,77	50,20
	Sabbia	%	22,90	43,80	56,68	58,63	1,16	4,24	15,10
	Ghiaia	%	0,60	0,30	23,90	0,08	0,00	0,00	0,00
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 4	A 4			A 7-6	A 6	A 6
TRIASSIALE UU	Cu	KPa	157					142,01	
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°	30				18		29
	c'	KPa	24				18		8
	ϕ	°	26				17		25
	c	KPa	33				27		35
TAGLIO DIRETTO	ϕ'	°		34					
	c'	KPa		0					
COLONNA RISONANTE							Vedi documentazione		

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO TR0085/21 REV.A
DATA DI EMISSIONE:	25-mar-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	66
ALLEGATI:	colonna risonante
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. camponatore Shelby; C.R. carotiere semplice
- DATA RICEVIMENTO:	15 e 18/02/2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B 545 T5 C.I.1 prelevato da SG5 a m da p.c. 40,00÷40,50 T6 C.I.2 prelevato da SG5 a m da p.c. 50,75÷51,00 T7 C.R.1 prelevato da SG5 a m da p.c. 44,50÷44,80 T8 C.R.2 prelevato da SG5 a m da p.c. 48,20÷48,50 B 549 T1 C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50 T2 C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50 T3 C.I.5 prelevato da SG5 a m da p.c. 65,00÷65,50
PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); taglio diretto; compressione triassiale CIU e UU
VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL:	B 545 del 15 febbraio 2021 B 549 del 18 febbraio 2021

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 – 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) – Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 – e-mail: info@geoserving.it – www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG5 a m da p.c. 40,00÷40,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 25/02/21
Note:

1) Descrizione: argilla con limo e sabbia

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: 5 Y 6/1

3) Odore: -

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

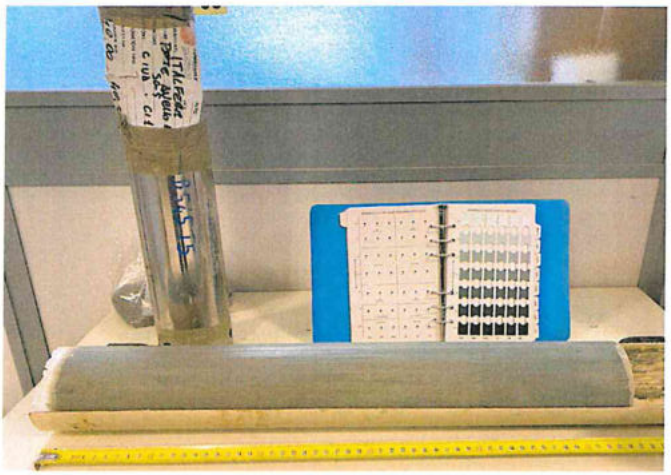
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	-	240	260
Vane test [kg/cm^2]:	-		

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; massa volumica; compressione Triassiale CIU e UU

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 RevA Pagina 3/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 05/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,1	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,1	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	74,2	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	28,0	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità	- - -	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 INDICE DI GRUPPO: 8

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 RevA Pagina 4/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,8 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI • COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 RevA Pagina 5/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

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

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 RevA	Pagina 6/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 01/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 01/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG5	CAMPIONE: B545-T5	PROFONDITA': m 40.00-40.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,65

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,65

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0 Pagina 7/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi:	01/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21	Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi:	02/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG5	CAMPIONE: B545-T5	PROFONDITA': m 40.00-40.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

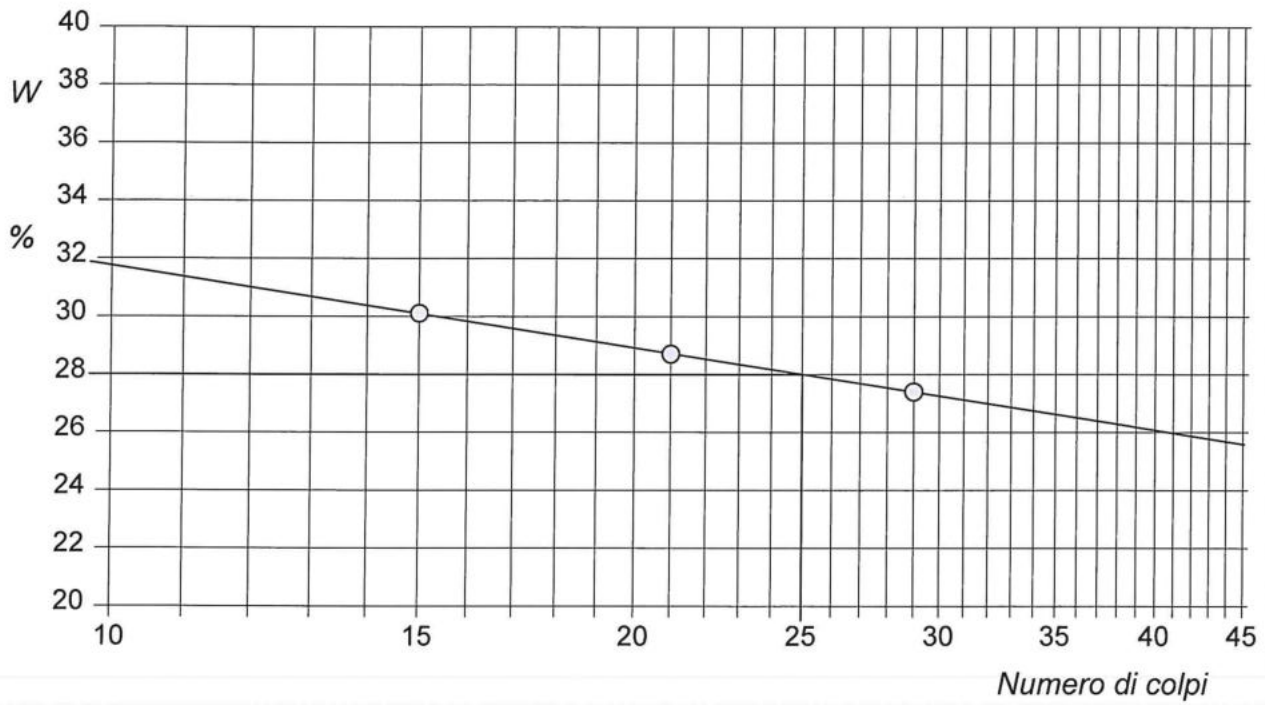
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	28,0 %
Limite di plasticità	Non plastico
Indice di plasticità	- - -

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	15	21	29		
Umidità (%)	30,1	28,7	27,4		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)		
Umidità media		

Determinazione del Limite di liquidità



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 RevA	Pagina 8/66	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	25/02/21	Fine analisi:	05/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

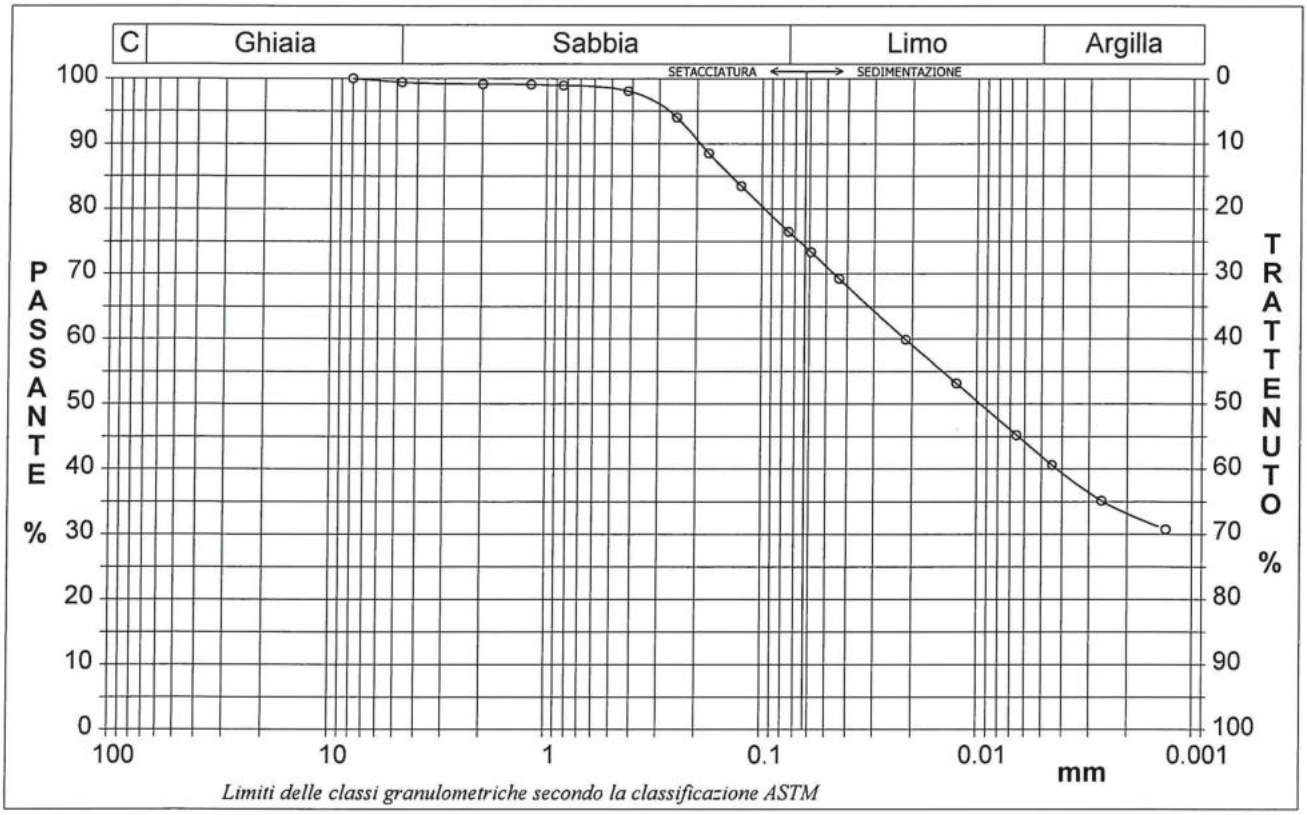
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,1 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	22,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,1 %	D_{30}	--- mm
Limo	34,5 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	74,2 %	D_{50}	0,00964 mm
Argilla	42,0 %			D_{60}	0,02159 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,19411 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	98,06	0,0590	73,34	0,0045	40,63		
4,7500	99,42	0,2500	94,04	0,0437	69,27	0,0026	35,15		
2,0000	99,14	0,1770	88,53	0,0214	59,90	0,0013	30,74		
1,1900	99,07	0,1250	83,50	0,0125	53,19			Setacci	9
0,8410	98,92	0,0750	76,46	0,0065	45,23			Punti sediment.	8

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 9/66	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	25/02/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

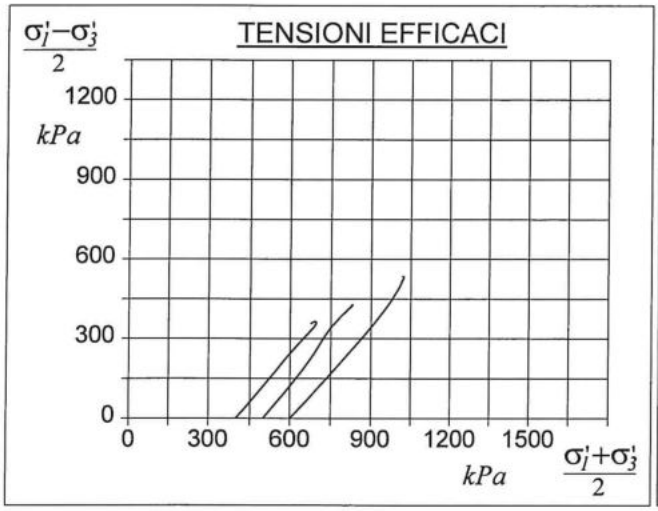
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

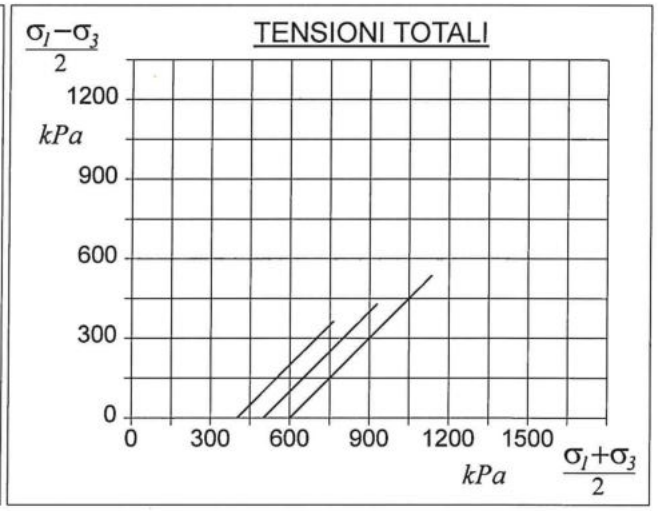
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	19,7	2,65	22,5	97,0	600	200	400	3,7	0,7
2	7,63	3,79	19,7	2,65	23,1	98,1	700	200	500	6,2	1,6
3	7,63	3,79	19,7	2,65	22,9	97,1	800	200	600	6,6	2,4

Velocità di deformazione
$v = 0{,}049$ *mm/min*

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
$\sigma_1\ \sigma_3$ - Tensioni totali
$\sigma'_1\ \sigma'_3$ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,10	0,97	24,8	13,4	731	273	765	692	365
2	0,11	0,97	23,1	12,3	858	296	929	833	429
3	0,11	0,97	22,0	7,0	1073	314	1136	1022	536





SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 10/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,27	0,35	158,4	13,8	0,16	0,21	198,7	16,5	0,05	0,06	139,5	6,0
0,68	0,90	342,5	29,5	0,39	0,51	366,6	36,7	0,21	0,27	455,9	24,1
1,20	1,57	452,7	40,8	0,71	0,92	489,3	55,5	0,32	0,42	594,9	34,1
1,68	2,21	514,3	46,9	1,02	1,34	564,8	70,4	0,47	0,61	708,4	43,6
2,16	2,83	560,6	49,7	1,35	1,77	609,6	80,3	0,65	0,85	809,6	55,0
2,60	3,41	591,4	51,7	1,71	2,24	648,7	86,6	0,87	1,15	882,8	66,3
2,99	3,91	610,9	52,5	2,03	2,66	678,0	90,4	1,15	1,51	941,5	76,8
3,35	4,39	626,6	53,2	2,38	3,11	704,6	93,3	1,44	1,89	978,0	85,1
3,74	4,90	642,9	54,6	2,71	3,55	724,4	94,5	1,75	2,29	1008,3	92,6
4,11	5,39	653,5	55,4	3,06	4,02	743,9	95,5	2,05	2,68	1024,9	97,5
4,46	5,85	666,1	54,8	3,41	4,47	758,7	95,8	2,38	3,12	1039,5	101,8
4,81	6,31	675,2	55,2	3,77	4,94	772,8	96,0	2,70	3,54	1052,4	104,4
5,19	6,80	684,0	56,0	4,11	5,38	786,0	96,3	3,03	3,97	1060,2	106,9
5,54	7,26	691,5	57,2	4,46	5,84	797,9	96,2	3,36	4,40	1064,8	108,7
5,90	7,73	697,6	58,0	4,81	6,31	807,2	96,0	3,67	4,80	1067,6	110,1
6,27	8,22	704,7	59,2	5,15	6,75	816,2	95,8	4,01	5,26	1071,9	111,5
6,63	8,68	708,3	60,4	5,52	7,23	822,4	95,6	4,34	5,69	1072,2	112,5
6,97	9,14	716,8	61,1	5,85	7,66	829,3	95,5	4,67	6,12	1072,3	113,3
7,33	9,60	717,9	62,7	6,19	8,11	835,5	95,5	5,00	6,55	1072,5	113,9
7,70	10,09	722,2	63,9	6,54	8,58	839,6	95,5	5,32	6,98	1072,8	114,2
8,06	10,56	723,1	64,7	6,90	9,04	844,6	95,3	5,67	7,43	1069,5	114,6
8,41	11,03	726,3	66,3	7,27	9,52	847,9	95,3	5,98	7,84	1067,2	114,7
8,77	11,49	726,0	67,9	7,62	9,98	849,5	95,5				
9,13	11,97	729,0	69,0	7,96	10,44	852,1	95,5				
9,50	12,45	728,4	70,6	8,33	10,92	854,2	95,8				
9,85	12,91	728,1	71,8	8,66	11,35	854,6	96,0				
10,23	13,40	730,7	73,4	9,01	11,81	855,4	96,0				
10,58	13,87	730,2	74,6	9,37	12,27	857,6	96,2				
10,95	14,35	726,1	76,2	9,72	12,74	857,5	96,5				
11,32	14,84	725,3	77,3	10,07	13,20	855,8	96,5				
11,69	15,32	721,1	78,5	10,42	13,65	852,7	96,5				
12,06	15,81	717,0	80,1	10,78	14,12	848,9	96,7				
12,43	16,29	712,9	81,7	11,11	14,55	845,4	96,3				
				11,47	15,03	840,0	96,7				

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 11/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

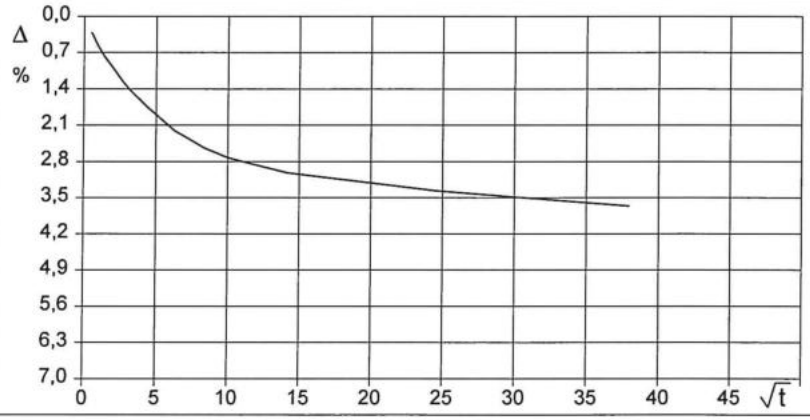
SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

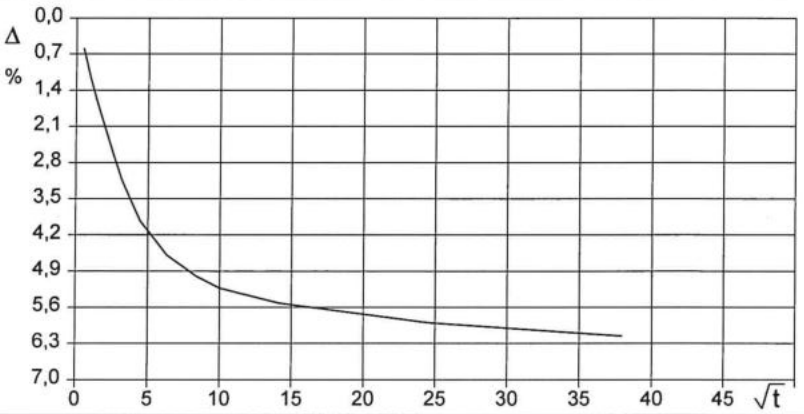
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

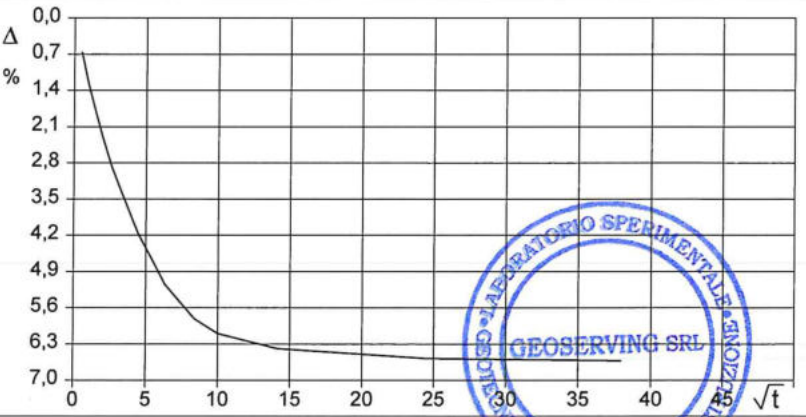
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	400
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	40,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,038



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	28,5
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,053



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	600
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	26,9
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,056



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,049

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 12/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,27	0,31	0,25	0,51	0,59	0,25	0,56	0,65
1,00	0,50	0,58	1,00	0,99	1,15	1,00	1,10	1,28
2,00	0,66	0,77	2,00	1,35	1,57	2,00	1,47	1,71
4,00	0,86	0,99	4,00	1,82	2,11	4,00	1,99	2,31
7,00	1,07	1,25	7,00	2,32	2,69	7,00	2,49	2,89
10,00	1,22	1,42	10,00	2,70	3,14	10,00	2,82	3,28
20,00	1,52	1,77	20,00	3,38	3,93	20,00	3,59	4,17
40,00	1,90	2,21	40,00	3,95	4,59	40,00	4,43	5,14
70,00	2,18	2,54	70,00	4,30	5,00	70,00	5,00	5,81
100,00	2,35	2,73	100,00	4,50	5,23	100,00	5,25	6,10
200,00	2,60	3,02	200,00	4,75	5,52	200,00	5,50	6,39
600,00	2,90	3,37	600,00	5,07	5,89	600,00	5,67	6,58
1440,00	3,15	3,66	1440,00	5,30	6,16	1440,00	5,70	6,62

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0 Pagina 13/66			
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi:	10/03/21
	Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Caratteristiche iniziali dei provini			
Massa (g)	174,84	174,64	173,77
Altezza (cm)	7,63	7,63	7,63
Diametro (cm)	3,79	3,79	3,79
Sezione (cm^2):	11,28	11,28	11,28
Volume (cm^3)	86,08	86,08	86,08
Peso di volume (kN/m^3)	19,9	19,9	19,8
Umidità (%)	22,3	21,9	22,5
Peso specifico	2,65	2,65	2,65
Peso di volume secco (kN/m^3)	16,3	16,3	16,2
Grado di saturazione (%)	99,1	97,9	98,0

PROVINO	1	2	3
Pressioni iniziali			
Pressione di cella (kPa)	600	700	800
Back pressure (kPa)	200	200	200
Pressione efficace (kPa)	400	500	600
Valori finali o a rottura			
Deformazione verticale (%)	17,7	20,3	15,7
$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	293	334	313
Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (kPa)	546	667	757
$(\sigma_1-\sigma_3)/2$ (kPa)	146	167	157

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE — GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 14/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	19,9	2,65	22,3	99,1	600	200	400	17,7	293	546	146
2	7,63	3,79	19,9	2,65	21,9	97,9	700	200	500	20,3	334	667	167
3	7,63	3,79	19,8	2,65	22,5	98,0	800	200	600	15,7	313	757	157

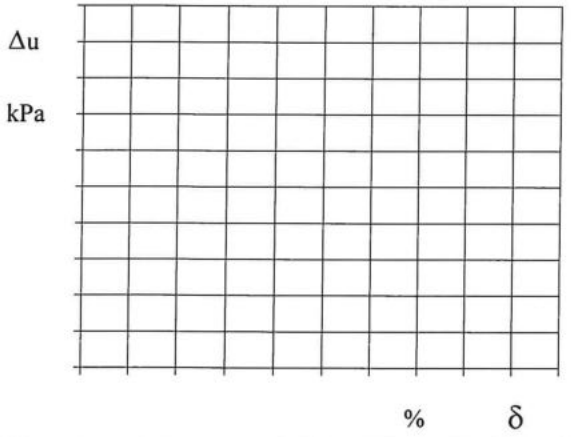
H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

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

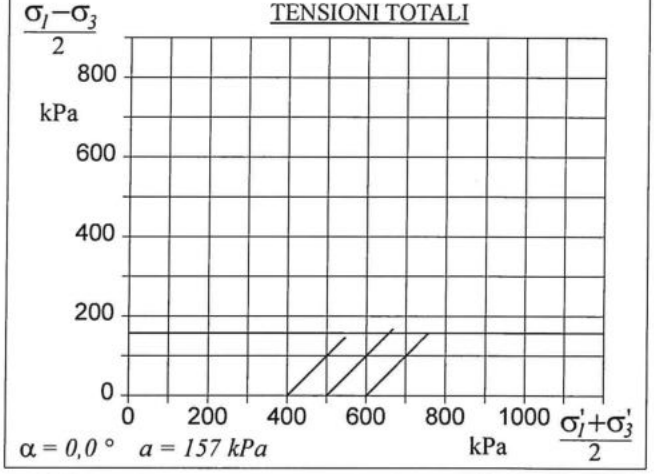
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure

δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

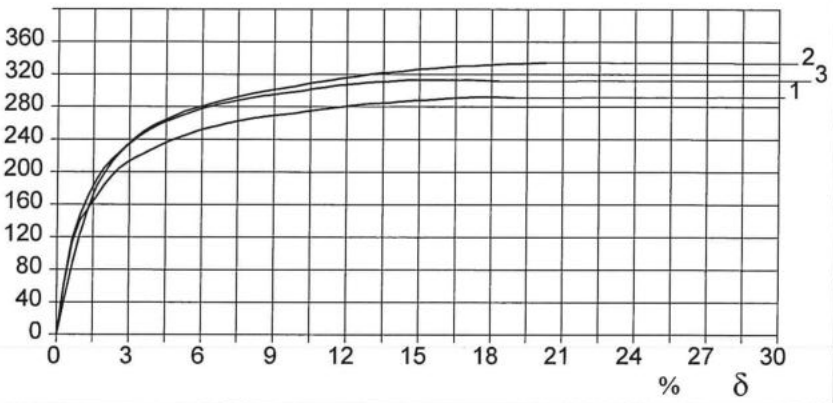


Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

cu = 157 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 15/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B545-T5 PROFONDITA': m 40.00-40.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,50	0,66	115,4		0,50	0,66	88,3		0,49	0,65	118,3	
1,00	1,31	155,9		0,75	0,98	126,0		0,75	0,98	149,0	
1,50	1,97	184,5		1,00	1,31	156,3		1,00	1,31	171,3	
2,00	2,62	205,8		1,25	1,64	182,2		1,25	1,64	190,1	
2,50	3,28	217,9		1,50	1,97	198,8		1,50	1,97	205,6	
3,00	3,93	227,6		1,75	2,29	213,6		1,75	2,29	216,3	
3,50	4,59	237,1		2,00	2,62	224,6		2,00	2,62	225,3	
4,00	5,24	244,3		2,25	2,95	234,1		2,50	3,28	240,9	
4,50	5,90	251,4		2,50	3,28	242,8		3,00	3,93	253,7	
5,00	6,55	256,1		3,00	3,93	256,2		3,50	4,59	262,8	
5,50	7,21	260,8		3,50	4,59	265,1		4,00	5,24	270,2	
6,00	7,86	264,5		4,00	5,24	273,8		4,50	5,90	276,9	
6,50	8,52	267,7		4,50	5,90	279,8		5,00	6,55	282,1	
7,00	9,17	270,0		5,00	6,55	285,6		5,50	7,21	286,3	
7,50	9,83	272,3		5,50	7,21	290,0		6,00	7,86	290,1	
8,00	10,48	275,2		6,00	7,86	294,8		6,50	8,52	293,4	
8,50	11,14	277,6		6,50	8,52	298,6		7,00	9,17	295,9	
9,00	11,80	280,0		7,00	9,17	301,9		7,50	9,83	298,4	
9,50	12,45	282,7		7,50	9,83	305,2		8,00	10,48	301,4	
10,00	13,11	284,1		8,00	10,48	309,2		8,50	11,14	304,4	
10,50	13,76	285,2		8,50	11,14	311,8		9,00	11,80	307,0	
11,00	14,42	287,0		9,00	11,80	315,2		9,50	12,45	308,7	
11,50	15,07	288,0		9,50	12,45	317,7		10,00	13,11	310,4	
12,00	15,73	289,3		10,00	13,11	320,7		10,50	13,76	311,3	
12,50	16,38	291,0		10,50	13,76	322,4		11,00	14,42	312,8	
13,00	17,04	291,8		11,00	14,42	324,2		11,50	15,07	313,2	
13,50	17,69	292,5		11,50	15,07	326,6		12,00	15,73	313,4	
14,00	18,35	292,1		12,00	15,73	327,7		12,50	16,38	313,3	
14,50	19,00	291,2		12,50	16,38	329,4		13,00	17,04	313,1	
				13,00	17,04	330,3		13,50	17,69	312,5	
				13,50	17,69	331,2		14,00	18,35	311,5	
				14,00	18,35	332,6					
				14,50	19,00	333,1					
				15,00	19,66	333,7					
				15,50	20,31	334,3					

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG5 a m da p.c. 50,75÷51,00

Data prelievo: n.d.
Data prova: 25/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia limoso argillosa

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: 5 Y 6/1

3) Odore: -

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

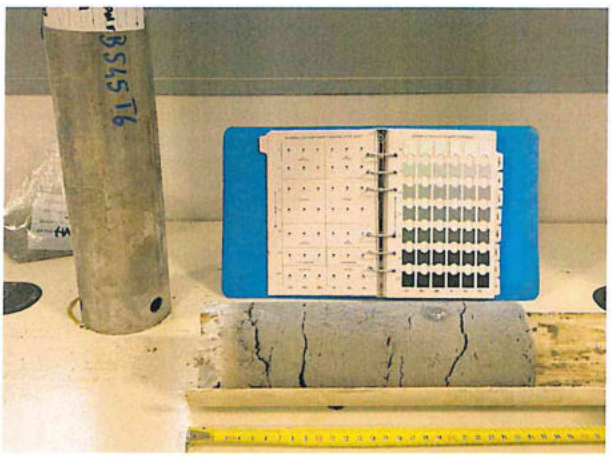
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]: alto basso
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; massa volumica; taglio diretto

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 17/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 05/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T6 PROFONDITA': m 50.75-51.00

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	98,5	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	91,9	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	52,2	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	25,1	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità	- - -	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 INDICE DI GRUPPO: 3

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0 Pagina 18/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 26/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG3	CAMPIONE: B545-T6	PROFONDITA': m 50.75-51.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 16,2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE — GEOSERVING SRL

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0 Pagina 19/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 25/02/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 25/02/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG3	CAMPIONE: B545-T6	PROFONDITA': m 50.75-51.00

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 = 20,3 kN/m³

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev.0 Pagina 20/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 02/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T6 PROFONDITA': m 50.75-51.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,67

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,67

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,4 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev.0	Pagina 21/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 03/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG3	CAMPIONE: B545-T6	PROFONDITA': m 50.75-51.00

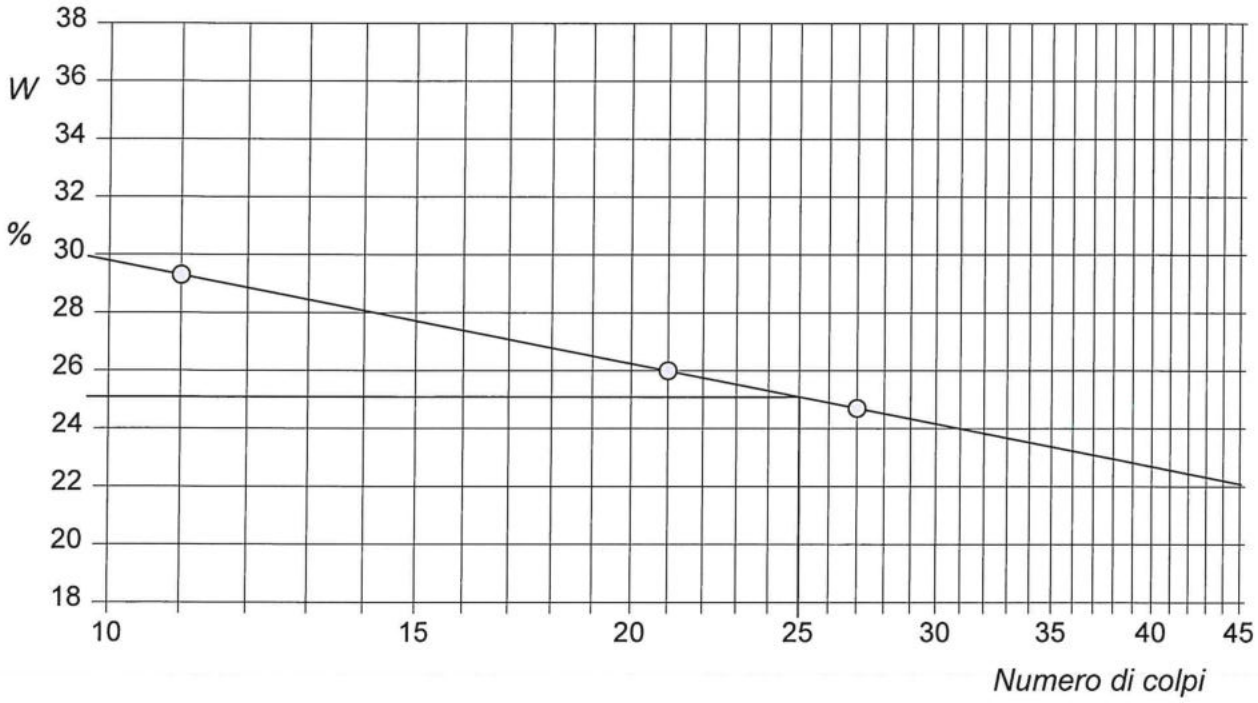
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	25,1 %
Limite di plasticità	Non plastico
Indice di plasticità	- - -

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	11	21	27			Umidità (%)		
Umidità (%)	29,3	26,0	24,7			Umidità media		

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

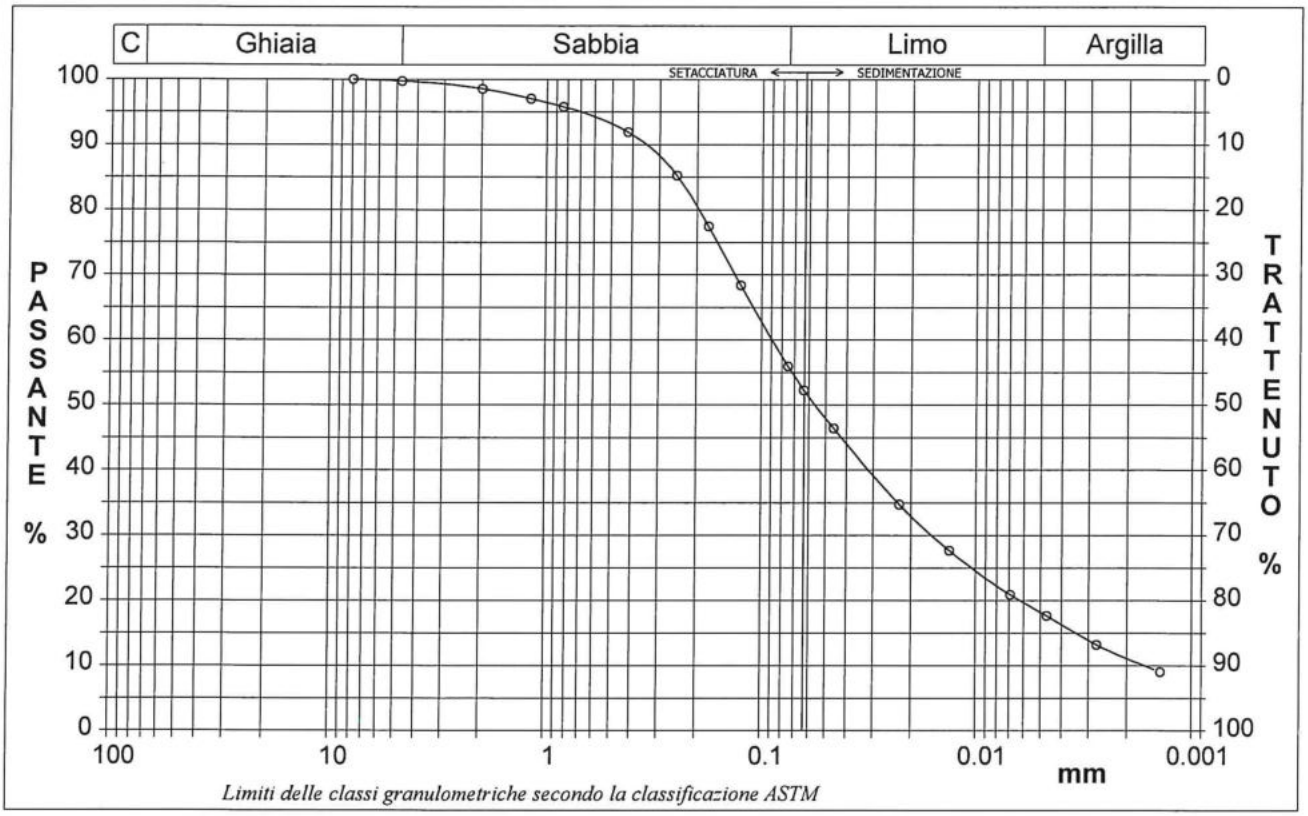
CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0	Pagina 22/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 02/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 05/03/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG3	CAMPIONE: B545-T6	PROFONDITA': m	50.75-51.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,5 %	D_{10}	0,00163 mm
Sabbia	43,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	91,9 %	D_{30}	0,01584 mm
Limo	37,7 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	52,2 %	D_{50}	0,05583 mm
Argilla	18,2 %			D_{60}	0,08857 mm
Coefficiente di uniformità	54,37	Coefficiente di curvatura	1,74	D_{90}	0,36204 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8,0000	100,00	0,4200	91,90	0,0632	52,27	0,0047	17,66		
4,7500	99,74	0,2500	85,27	0,0459	46,42	0,0028	13,20		
2,0000	98,53	0,1770	77,44	0,0227	34,73	0,0014	9,05		
1,1900	97,04	0,1250	68,39	0,0132	27,66			Setacci	9
0,8410	95,79	0,0750	55,95	0,0069	20,89			Punti sediment.	8

GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev0 Pagina 23/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 09/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T6 PROFONDITA': m 50.75-51.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

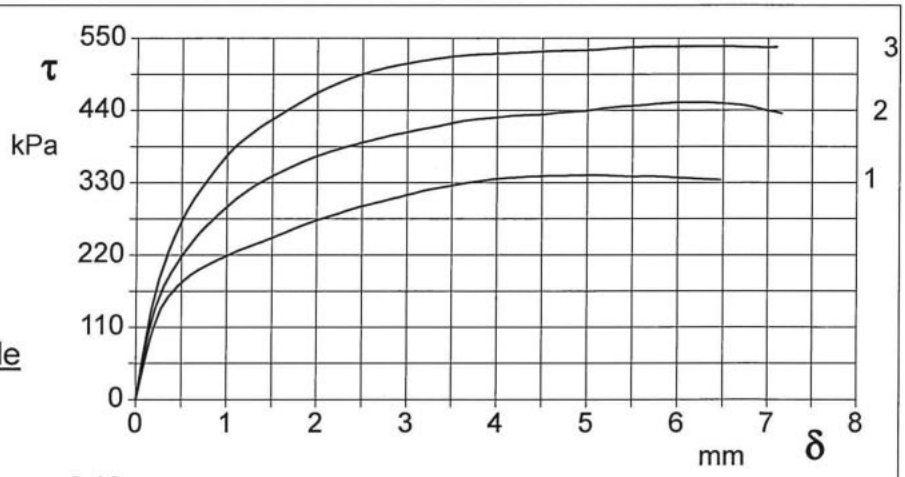
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	500,0	650,0	800,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	17,2 20,1	16,2 19,3	15,2 18,5
Peso di volume (kN/m³):	20,2	20,3	20,3

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,002 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

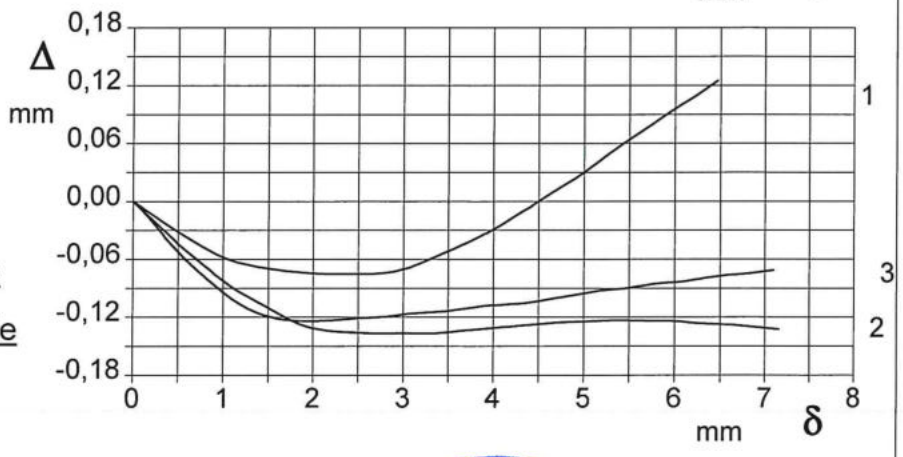
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev.0	Pagina 24/66	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	25/02/21	Fine analisi:	09/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T6 PROFONDITA': m 50.75-51.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,197	111,0	-0,01	0,129	96,1	-0,01	0,177	140,6	-0,02
0,438	169,7	-0,03	0,309	172,4	-0,03	0,349	221,8	-0,04
0,679	196,7	-0,04	0,496	216,8	-0,04	0,558	286,6	-0,06
0,934	214,8	-0,06	0,682	250,9	-0,06	0,799	337,1	-0,08
1,161	228,3	-0,06	0,898	280,8	-0,08	1,025	375,5	-0,10
1,416	241,5	-0,07	1,106	305,6	-0,09	1,277	405,7	-0,11
1,664	255,5	-0,07	1,315	326,2	-0,10	1,518	428,2	-0,12
1,912	269,0	-0,07	1,537	342,7	-0,11	1,786	450,2	-0,12
2,153	279,5	-0,08	1,760	357,2	-0,12	2,028	468,9	-0,12
2,409	290,7	-0,08	1,983	369,6	-0,13	2,280	484,2	-0,12
2,650	299,2	-0,08	2,205	380,1	-0,13	2,527	496,3	-0,12
2,905	308,0	-0,07	2,428	388,4	-0,14	2,806	506,2	-0,12
3,153	316,7	-0,07	2,651	396,4	-0,14	3,058	512,8	-0,12
3,416	323,7	-0,05	2,881	403,6	-0,14	3,305	518,3	-0,11
3,672	329,8	-0,04	3,103	409,8	-0,14	3,562	522,7	-0,11
3,920	334,4	-0,03	3,341	416,0	-0,14	3,841	525,4	-0,11
4,175	337,7	-0,02	3,549	422,2	-0,13	4,115	527,0	-0,11
4,431	339,7	0,00	3,764	426,4	-0,13	4,399	528,7	-0,10
4,672	340,8	0,01	4,001	429,4	-0,13	4,673	530,4	-0,10
4,927	341,2	0,03	4,246	432,5	-0,13	4,957	531,5	-0,10
5,197	341,2	0,04	4,461	433,6	-0,13	5,231	533,7	-0,09
5,453	339,5	0,06	4,698	436,7	-0,13	5,494	535,9	-0,09
5,723	339,5	0,08	4,943	438,7	-0,12	5,773	537,0	-0,09
5,978	337,7	0,09	5,158	442,9	-0,12	6,057	537,0	-0,08
6,234	336,0	0,11	5,388	446,0	-0,12	6,325	537,0	-0,08
6,489	334,2	0,13	5,625	448,0	-0,12	6,593	537,0	-0,08
			5,855	451,1	-0,12	6,862	535,9	-0,07
			6,078	452,2	-0,12	7,141	535,9	-0,07
			6,300	452,2	-0,13			
			6,537	450,1	-0,13			
			6,760	447,0	-0,13			
			6,997	439,8	-0,13			
			7,234	433,6	-0,13			

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE COSTRUZIONI GEOTECNICA E MATERIALI GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev.0	Pagina 25/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione: 25/02/21	Fine analisi: 09/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T6 PROFONDITA': m 50.75-51.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,956
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	9,5
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,084

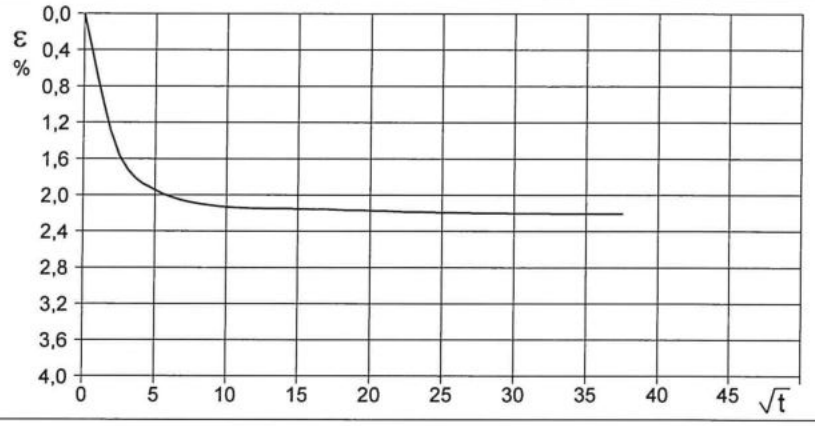


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	650
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,922
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	9,3
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,086

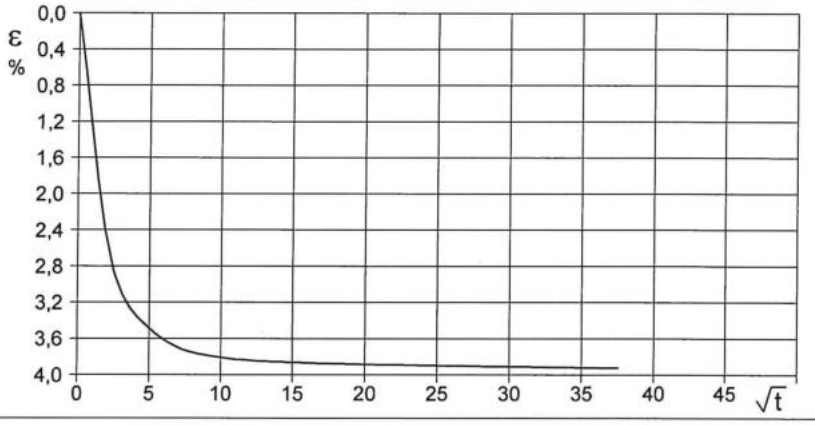
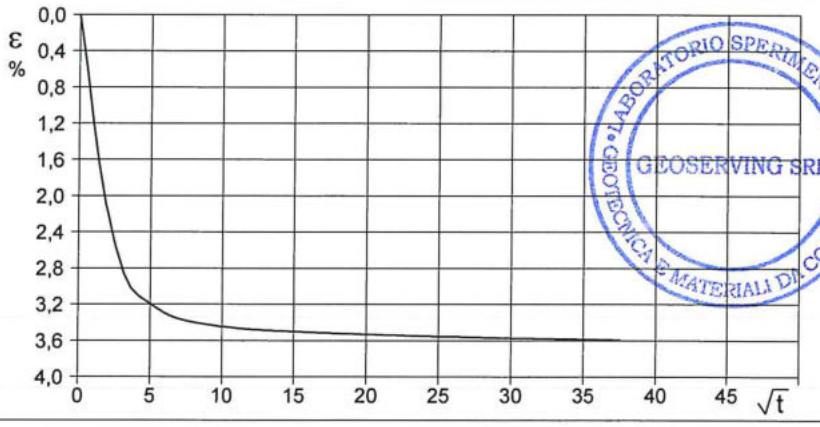


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	800
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,928
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	9,3
Df (mm)	8
Vs (mm/min)	0,086



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 10 \times T_{100}$ Vs = Df / tf

Mod. 46 Rev.: C del 21/11/2016 Emesso da DL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21 Rev.A	Pagina 26/66	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	04/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B545/TR del 15/02/21		Apertura campione:	25/02/21	Fine analisi:	09/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG3 CAMPIONE: B545-T6 PROFONDITA': m 50.75-51.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	7,27	0,36	0,25	12,35	0,62	0,25	11,20	0,56
1,00	14,28	0,71	1,00	25,73	1,29	1,00	23,59	1,18
2,00	19,92	1,00	2,00	37,18	1,86	2,00	33,12	1,66
4,00	26,81	1,34	4,00	49,49	2,47	4,00	43,31	2,17
7,00	32,05	1,60	7,00	58,41	2,92	7,00	51,89	2,59
10,00	34,68	1,73	10,00	62,58	3,13	10,00	57,20	2,86
20,00	38,09	1,90	20,00	68,20	3,41	20,00	62,72	3,14
40,00	40,68	2,03	40,00	72,89	3,64	40,00	66,41	3,32
70,00	42,08	2,10	70,00	75,33	3,77	70,00	68,14	3,41
100,00	42,62	2,13	100,00	76,22	3,81	100,00	68,90	3,44
200,00	43,02	2,15	200,00	77,15	3,86	200,00	69,87	3,49
600,00	43,80	2,19	600,00	77,90	3,90	600,00	71,00	3,55
1440,00	44,10	2,21	1440,00	78,50	3,93	1440,00	71,80	3,59

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da SG5 a m da p.c. 44,50÷44,80

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia ghiaioso limosa. Clasti eterometrici, poligenici, subarrotondati

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: 5 Y 5/1

3) Odore: -

4) Plasticità: non plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): -

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione. Nota: non è stato possibile determinare la massa volumica, visto lo stato sciolto del campione.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE IN SITU E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 22/02/2021
Data fine prova: 23/02/2021
Note: C.R.1 prelevato da SG5 a m da p.c. 44,50÷44,80

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,0	19,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,63	2,63
$\gamma_{s\ medio}$		**2,63**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,63**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.1 prelevato da SG5 a m da p.c. 44,50÷44,80

Data Inizio prova: 22-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 26,229

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,690	0,690	2,63	97,37
19	0,808	0,118	3,08	96,92
9,5	2,564	1,756	9,77	90,23
4,75	6,268	3,705	23,90	76,10
2	9,817	3,549	37,43	62,57

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,062	0,062	12,54	87,46	54,72
1	0,088	0,026	17,87	82,13	51,39
0,425	0,158	0,070	32,21	67,79	42,42
0,25	0,231	0,073	47,11	52,89	33,10
0,18	0,289	0,057	58,78	41,22	25,80
0,075	0,354	0,066	72,15	27,85	17,42

D_{10} = 0,019 D_{50} = 0,873 D_{60} = 1,741
D_{30} = 0,219 C_U = 93 C_C = 1

Decantazione

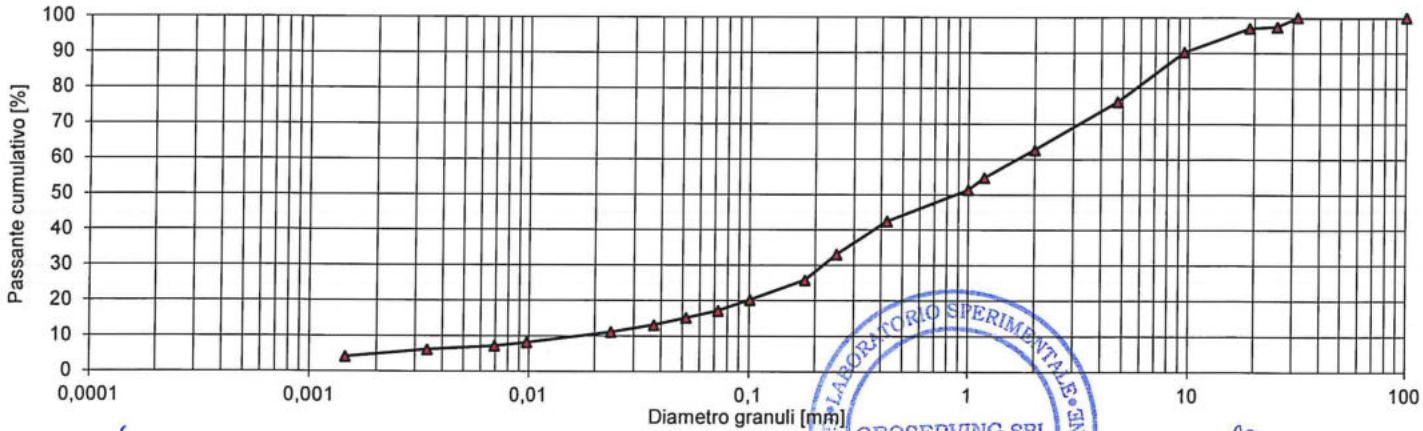
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,012	1,0025	12,0	12,5	10,0	12,989	51,954	0,1011	32,24	20,17
0,5	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	26,771	0,0726	27,40	17,15
1	20	1,010	1,0025	9,5	10,0	7,5	13,65	13,650	0,0518	24,18	15,13
2	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	6,957	0,0370	20,95	13,11
5	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	2,836	0,0236	17,73	11,09
30	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,486	0,0098	12,89	8,07
60	20	1,006	1,0025	5,5	6,0	3,5	14,708	0,245	0,0069	11,28	7,06
250	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,059	0,0034	9,67	6,05
1419	20	1,004	1,0025	4,0	4,5	2,0	15,105	0,011	0,0014	6,45	4,03

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	6,48 %	10,94 %	58,68 %	23,90 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	4,71 %	11,25 %	46,61 %	37,43 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.1 prelevato da SG5 a m da p.c. 44,50÷44,80
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 19-feb-21
Note: non è stato possibile determinare la massa volumica, visto lo stato sciolto del campione.

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]			
Altezza	[mm]			
Area	[cm^2]			
Volume	[cm^3]			
Massa provino umido	[g]			
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]			
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]			
Umidità $_{md}$	[%]			
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]			
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]			
Indice dei vuoti$_{md}$	-			
Porosità$_{md}$	[%]			
Grado di saturazione$_{md}$	[%]			
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]			

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da SG5 a m da p.c. 48,20÷48,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 19/02/21
Note:

1) Descrizione: sabbia con limo
2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: 5 Y 6/1
3) Odore: -
4) Plasticità: non plastico
5) Condizioni di umidità: debolmente umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): -
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:
P.Penetrometer [kPa]: -
Vane test [kg/cm^2]: -

Prove eseguite: Apertura e descrizione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 22/02/2021
Data fine prova: 23/02/2021
Note: C.R.2 prelevato da SG5 a m da p.c. 48,20÷48,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,70	2,70
$\gamma_{s\ medio}$		**2,70**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,70**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E PROVE IN SITU PER LA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: carotiere semplice
C.R.2 prelevato da SG5 a m da p.c. 48,20÷48,50

Data Inizio prova: 22-feb-21
Data Fine Prova: 25-feb-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 10,000

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,008	0,008	0,08	99,92
2	0,016	0,009	0,16	99,84

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,80
1	0,000	0,000	0,04	99,96	99,80
0,425	0,001	0,001	0,16	99,84	99,68
0,25	0,001	0,001	0,30	99,70	99,54
0,18	0,006	0,005	1,24	98,76	98,60
0,075	0,279	0,273	56,84	43,16	43,09

D_{10} = 0,007 D_{50} = 0,099 D_{60} = 0,116
D_{30} = 0,058 C_U = 16 C_C = 4

Decantazione

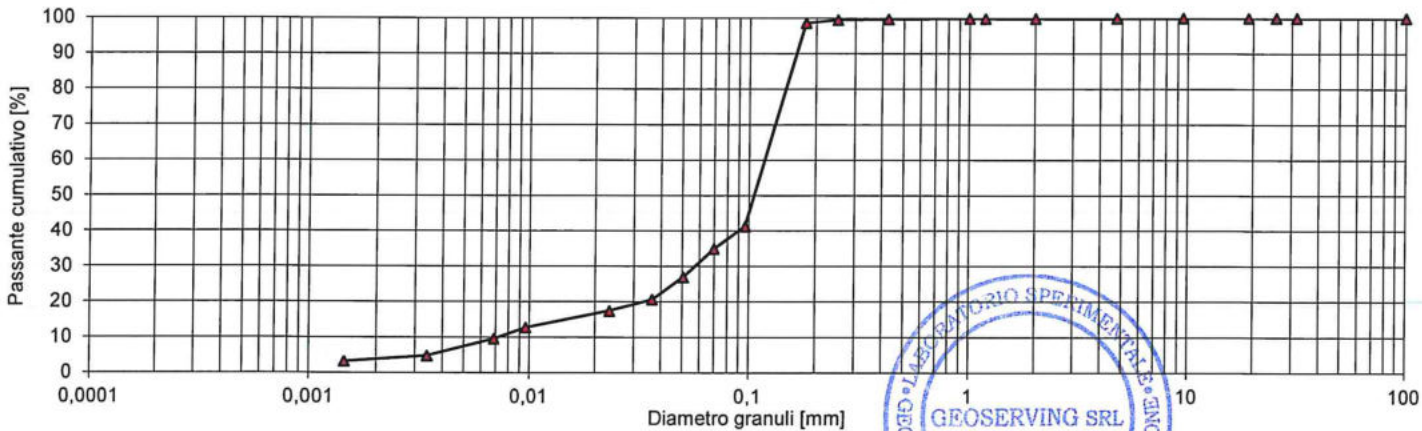
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	48,780	0,0965	41,32	41,25
0,5	20	1,013	1,0025	13,0	13,5	11,0	12,724	25,448	0,0697	34,96	34,90
1	20	1,011	1,0025	10,5	11,0	8,5	13,385	13,385	0,0506	27,02	26,97
2	20	1,009	1,0025	8,5	9,0	6,5	13,914	6,957	0,0365	20,66	20,63
5	20	1,008	1,0025	7,5	8,0	5,5	14,179	2,836	0,0233	17,48	17,45
30	20	1,006	1,0025	6,0	6,5	4,0	14,576	0,486	0,0096	12,71	12,69
60	20	1,005	1,0025	5,0	5,5	3,0	14,84	0,247	0,0069	9,53	9,52
250	20	1,004	1,0025	3,5	4,0	1,5	15,237	0,061	0,0034	4,77	4,76
1413	20	1,003	1,0025	3,0	3,5	1,0	15,369	0,011	0,0014	3,18	3,17

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	7,06 %	36,03 %	56,83 %	0,08 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	3,54 %	26,36 %	69,93 %	0,16 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.R.2 prelevato da SG5 a m da p.c. 48,20÷48,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 19-feb-21
Data Fine Prova: 19-feb-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	60,00	60,00	
Altezza	[mm]	22,00	22,00	
Area	[cm^2]	36,00	36,00	
Volume	[cm^3]	79,20	79,20	
Massa provino umido	[g]	160,27	158,62	
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,02	2,00	
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,01		
Umidità $_{md}$	[%]			
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]			
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]			
Indice dei vuoti$_{md}$	-			
Porosità$_{md}$	[%]			
Grado di saturazione$_{md}$	[%]			
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]			

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 03/03/21
Note:

1) Descrizione: Argilla e limo

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

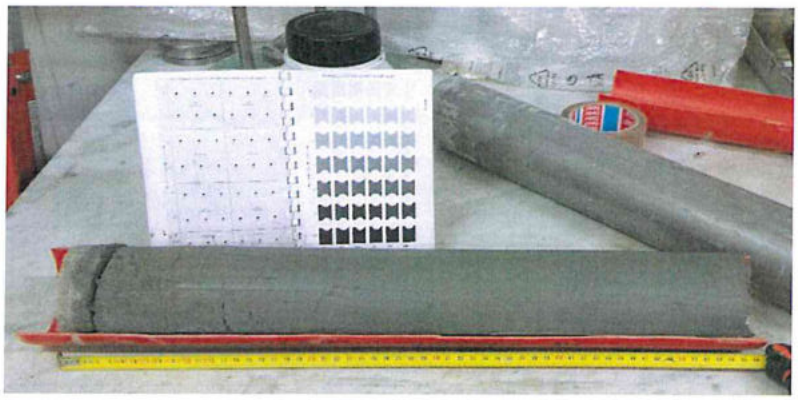
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	200	210	
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1	

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); compressione triassiale CIU; colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.r.l. PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50

Data Inizio prova: 03-mar-21
Data Fine Prova: 04-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**22,00**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 03/03/2021
Data fine prova: 05/03/2021
Note: C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,64	2,64
$\gamma_{s\ medio}$		**2,64**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,64**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 11,456

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,002	0,002	0,02	99,98

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,12	99,88	99,86
1	0,001	0,000	0,16	99,84	99,82
0,425	0,001	0,001	0,30	99,70	99,68
0,25	0,003	0,001	0,54	99,46	99,44
0,18	0,004	0,001	0,76	99,24	99,22
0,075	0,006	0,002	1,14	98,86	98,84

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,010
D_{30} = 0,000 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

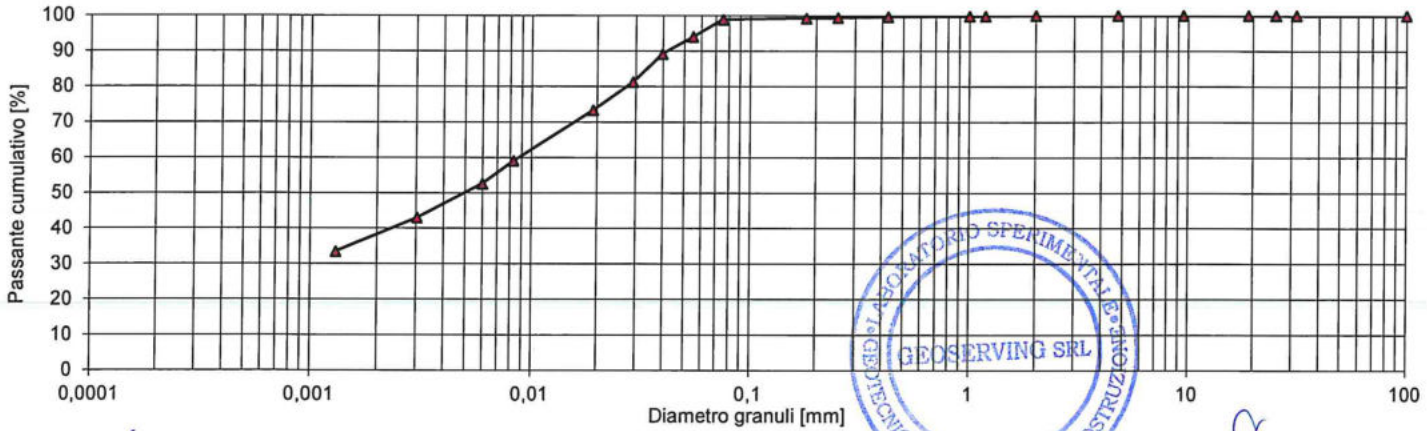
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	31,851	0,0780	92,39	92,37
0,5	20	1,032	1,0025	31,5	32,0	29,5	7,83	15,661	0,0547	93,98	93,96
1	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	8,227	0,0396	89,20	89,18
2	20	1,028	1,0025	27,5	28,0	25,5	8,889	4,444	0,0291	81,24	81,22
5	20	1,025	1,0025	25,0	25,5	23,0	9,55	1,910	0,0191	73,27	73,26
30	20	1,021	1,0025	20,5	21,0	18,5	10,74	0,358	0,0083	58,94	58,93
60	20	1,019	1,0025	18,5	19,0	16,5	11,269	0,188	0,0060	52,56	52,56
250	20	1,016	1,0025	15,5	16,0	13,5	12,063	0,048	0,0030	43,01	43,00
1437	20	1,013	1,0025	12,5	13,0	10,5	12,856	0,009	0,0013	33,45	33,44

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	49,53 %	49,31 %	1,16 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	37,24 %	53,64 %	9,11 %	0,02 %	0,00 %

Curva Granulometrica



GEOSERVING SRL
LABORATORIO SPERIMENTALE DI GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 04/03/21
Data fine prova: 05/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

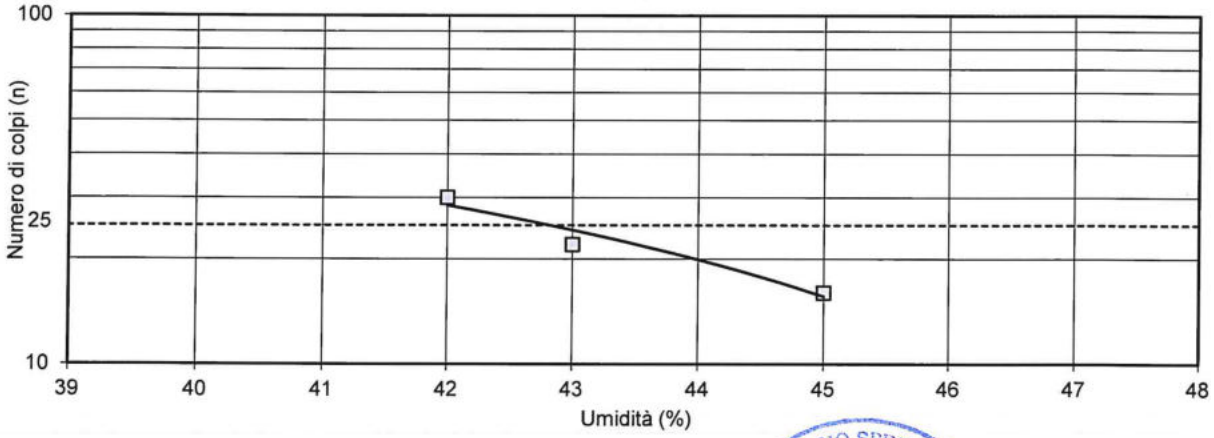
Numero colpi	n	30	22	16
Contenuto in acqua	[%]	42	43	45
Limite Liquido (LL)	[%]	**43**		

Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	26	25
Contenuto in acqua medio	[%]	25	
Limite Plastico (LP)	[%]	**25**	

Indice di Plasticità (IP): 18

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50

Data Inizio prova: 03-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL TECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.3 prelevato da SG5 a m da p.c. 55,00÷55,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 3-mar-21
Data Fine Prova: 5-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	37,90	37,90	37,90
Altezza	[mm]	76,30	76,30	76,30
Area	[cm^2]	11,28	11,28	11,28
Volume	[cm^3]	86,08	86,08	86,08
Massa provino umido	[g]	174,45	174,47	175,99
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,03	2,03	2,04
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,03		
Umidità $_{md}$	[%]	22,00		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,67		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,64		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,58		
Porosità$_{md}$	[%]	36,81		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	100		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,03		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 05/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 03/03/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T1 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

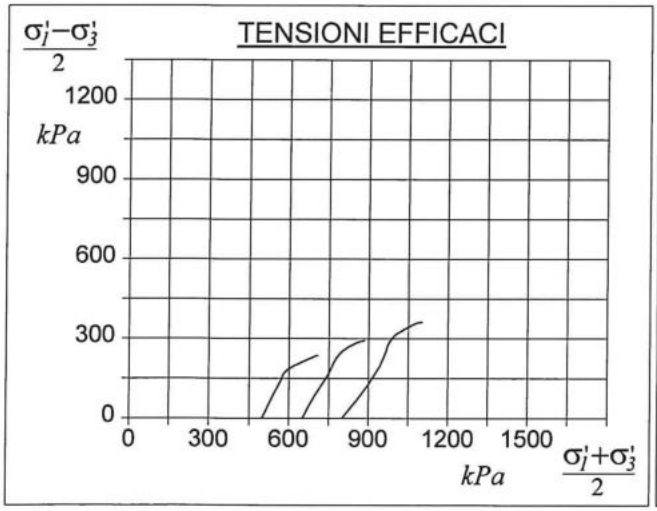
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

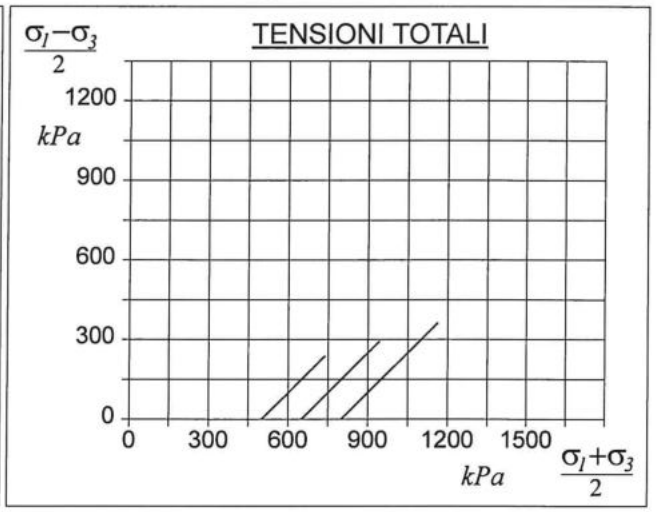
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	19,9	2,64	22,2	99,6	700	200	500	6,7	0,3
2	7,63	3,79	20,0	2,64	22,2	100,0	850	200	650	7,2	0,3
3	7,63	3,79	20,1	2,64	21,6	100,0	1000	200	800	6,3	0,3

Velocità di deformazione
$v = 0{,}096$ *mm/min*

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
$\sigma_1\ \sigma_3$ - Tensioni totali
$\sigma'_1\ \sigma'_3$ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,06	0,98	21,6	20,4	476	229	738	709	238
2	0,10	0,98	21,2	20,2	586	258	943	885	293
3	0,09	0,98	19,4	20,5	727	263	1163	1101	363





GEOSERVING SRL — LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA	Pagina 43/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 05/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 03/03/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T1 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,33	0,43	90,9	23,3	0,31	0,41	88,7	21,6	0,15	0,20	135,2	11,2
0,77	1,01	183,6	48,5	0,63	0,82	164,0	37,2	0,31	0,41	242,6	25,2
1,23	1,61	257,0	65,5	0,94	1,23	241,1	50,9	0,51	0,67	340,2	42,6
1,68	2,20	295,9	76,4	1,27	1,66	310,2	64,0	0,75	0,99	397,0	54,5
2,11	2,77	319,7	84,1	1,62	2,12	360,6	75,1	0,98	1,29	442,2	67,5
2,53	3,32	336,0	87,8	1,97	2,58	394,8	83,5	1,25	1,64	482,2	79,0
2,92	3,82	350,2	89,4	2,32	3,04	419,7	91,2	1,57	2,05	513,5	89,2
3,31	4,33	362,3	89,2	2,68	3,51	441,4	95,3	1,89	2,48	538,2	99,0
3,68	4,83	372,3	86,6	3,03	3,98	457,7	98,7	2,23	2,92	559,4	104,8
4,06	5,32	381,1	84,4	3,38	4,43	473,1	101,0	2,57	3,37	578,8	108,9
4,44	5,82	390,0	81,4	3,75	4,91	486,1	101,9	2,90	3,79	591,8	111,0
4,82	6,31	397,7	78,6	4,11	5,38	496,7	101,7	3,25	4,26	606,3	112,7
5,18	6,78	404,3	75,4	4,47	5,86	507,2	102,0	3,57	4,68	617,3	113,7
5,54	7,26	409,1	72,3	4,83	6,33	514,9	99,9	3,94	5,16	628,1	113,7
5,94	7,78	414,5	68,6	5,17	6,78	521,6	98,3	4,26	5,59	637,5	112,9
6,30	8,25	420,0	65,9	5,56	7,29	529,4	97,1	4,62	6,05	645,1	110,4
6,66	8,73	424,3	63,3	5,93	7,77	535,2	95,4	4,97	6,51	654,0	107,9
7,03	9,22	428,8	60,3	6,29	8,25	540,2	93,2	5,31	6,96	660,0	105,2
7,42	9,73	433,1	56,9	6,65	8,71	544,4	90,9	5,66	7,42	665,7	103,3
7,78	10,19	436,5	55,6	7,01	9,19	549,4	89,6	6,01	7,87	671,7	101,4
8,15	10,68	439,1	53,0	7,37	9,66	554,2	88,1	6,37	8,35	675,6	99,6
8,53	11,19	443,6	51,7	7,74	10,15	556,5	86,0	6,71	8,79	681,3	96,9
8,90	11,66	446,0	50,6	8,08	10,59	560,0	84,2	7,07	9,27	686,5	94,2
9,26	12,14	447,9	47,9	8,46	11,09	563,0	82,6	7,42	9,72	691,9	92,5
9,61	12,59	450,3	46,9	8,83	11,57	566,0	81,2	7,78	10,20	695,3	91,1
9,99	13,09	452,1	44,8	9,19	12,05	569,1	78,3	8,13	10,66	699,0	89,2
10,35	13,57	456,1	44,3	9,56	12,53	571,5	76,9	8,49	11,13	702,8	88,4
10,72	14,05	457,9	42,7	9,92	13,00	572,9	75,9	8,85	11,60	705,1	86,9
11,09	14,53	459,9	41,6	10,28	13,47	575,8	74,6	9,21	12,07	706,5	86,2
11,45	15,01	462,0	40,7	10,67	13,98	577,9	73,3	9,55	12,52	710,3	84,5
11,81	15,48	464,3	38,6	11,02	14,44	580,2	72,0	9,91	12,99	711,9	82,4
12,20	15,99	466,1	38,0	11,41	14,95	581,2	70,1	10,27	13,46	715,3	79,9
12,57	16,47	469,1	36,3	11,75	15,40	580,5	68,6	10,62	13,92	717,4	78,2
12,95	16,97	469,3	35,4	12,12	15,88	582,6	66,9	10,94	14,34	719,5	77,2
13,32	17,46	472,2	34,7	12,49	16,37	583,1	66,2	11,31	14,82	721,0	76,4
13,71	17,97	472,8	32,6	12,84	16,83	584,1	64,9	11,65	15,27	723,1	75,2
14,09	18,47	473,3	32,2	13,23	17,35	584,3	63,1	11,98	15,70	722,5	74,1
14,46	18,95	473,9	30,6	13,59	17,81	584,8	62,3	12,33	16,16	722,7	71,6
14,83	19,44	474,4	30,0	13,96	18,30	585,1	60,9	12,71	16,66	722,4	70,0
15,18	19,90	475,0	29,7	14,33	18,78	585,4	59,8	13,06	17,12	723,8	68,9
15,54	20,37	475,5	28,9	14,69	19,26	585,6	59,0	13,41	17,58	725,1	68,3
				15,06	19,73	585,9	58,8	13,78	18,06	724,9	67,1
				15,42	20,21	586,1	57,9	14,14	18,53	724,7	66,9
								14,49	18,99	724,1	65,8
								14,87	19,49	726,2	64,8
								15,22	19,94	726,4	64,2
								15,61	20,45	726,9	62,7

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA	Pagina 44/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 05/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 03/03/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

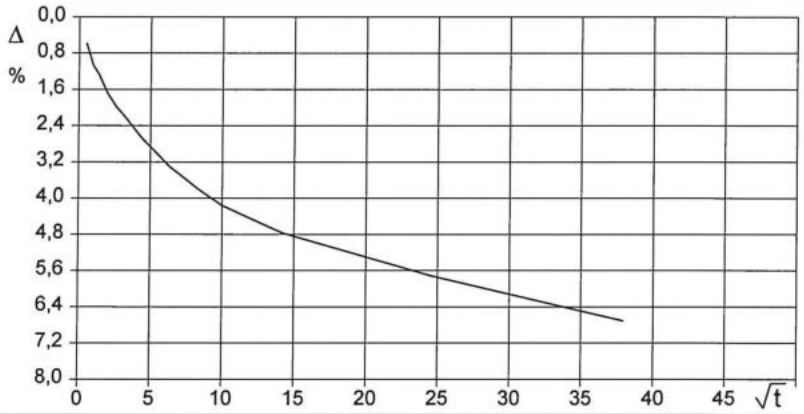
SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T1 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

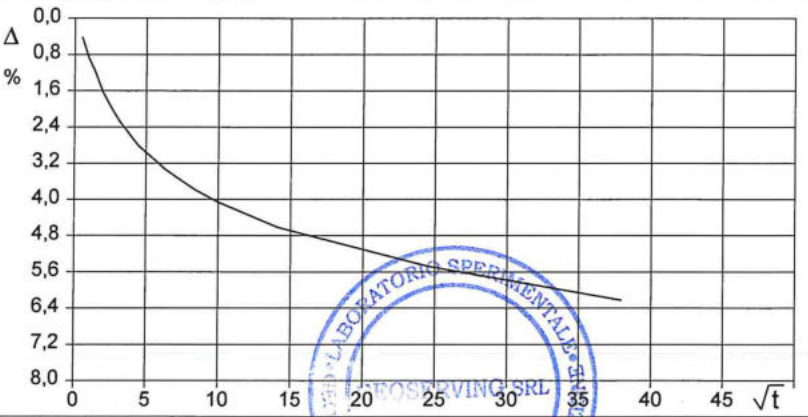
DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	78,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,098



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	650
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	131,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,058

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	800
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	57,9
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,132



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,096

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA	Pagina 45/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 05/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 03/03/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T1 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,50	0,58	0,25	0,70	0,81	0,25	0,36	0,42
1,00	0,92	1,07	1,00	1,00	1,16	1,00	0,77	0,89
2,00	1,10	1,27	2,00	1,20	1,39	2,00	1,00	1,16
4,00	1,45	1,68	4,00	1,45	1,69	4,00	1,41	1,64
7,00	1,72	2,00	7,00	1,68	1,95	7,00	1,73	2,01
10,00	1,88	2,18	10,00	1,81	2,10	10,00	1,97	2,29
20,00	2,32	2,70	20,00	2,10	2,44	20,00	2,42	2,81
40,00	2,84	3,29	40,00	2,50	2,91	40,00	2,87	3,34
70,00	3,27	3,80	70,00	2,85	3,32	70,00	3,26	3,78
100,00	3,58	4,16	100,00	3,15	3,66	100,00	3,50	4,06
200,00	4,10	4,76	200,00	3,79	4,41	200,00	3,98	4,62
600,00	4,91	5,71	600,00	5,00	5,80	600,00	4,71	5,48
1440,00	5,78	6,71	1440,00	6,20	7,20	1440,00	5,36	6,22

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

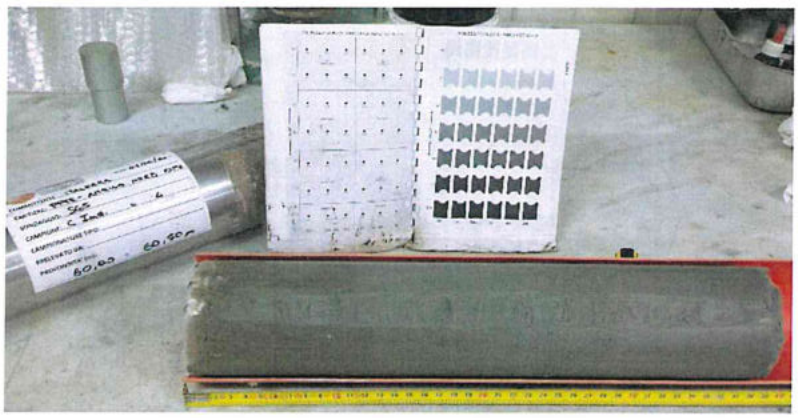
APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 08/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla con limo
2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: plastico
5) Condizioni di umidità: debolmente umido
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): consistente
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	190	190
Vane test [kg/cm^2]:		

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); compressione triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 09-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 21,41 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 09/03/2021
Data fine prova: 11/03/2021
Note: C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,1	19,1
γ_s	[Mg/m^3]	2,69	2,69
$\gamma_{s\ medio}$		**2,69**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,69**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Data Inizio prova: 09-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 12,337

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
100	0,000	0,000	0,00	100,00
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,001	0,001	0,14	99,86	99,86
1	0,001	0,000	0,16	99,84	99,84
0,425	0,002	0,001	0,38	99,62	99,62
0,25	0,003	0,001	0,58	99,42	99,42
0,18	0,004	0,001	0,78	99,22	99,22
0,075	0,021	0,017	4,24	95,76	95,76

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,004 D_{60} = 0,006
D_{30} = n.d. C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

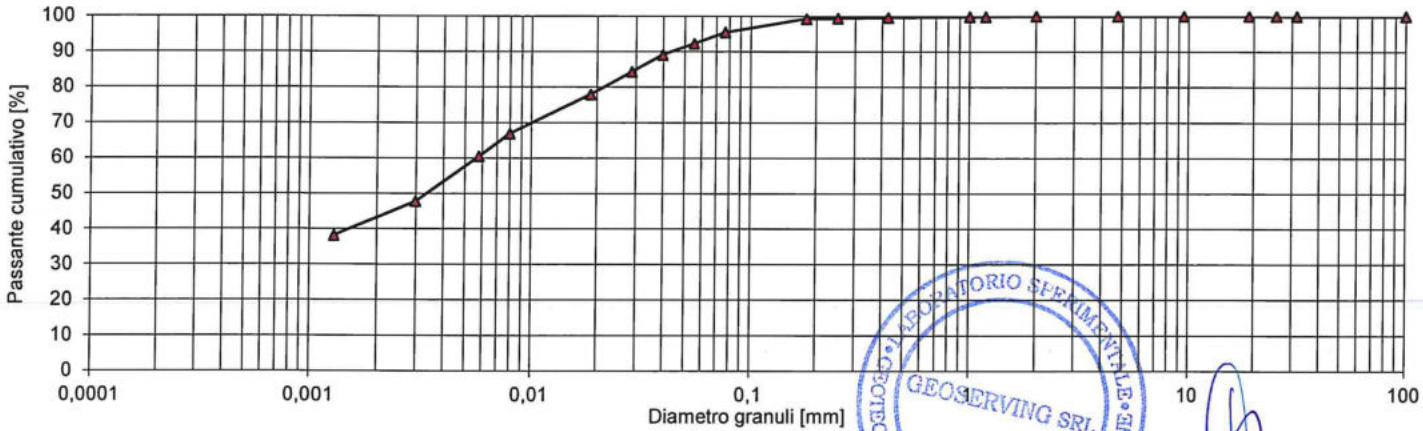
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,032	1,0025	32,0	32,5	30,0	7,698	30,793	0,0767	95,44	95,44
0,5	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	15,925	0,0552	92,26	92,26
1	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	8,227	0,0396	89,08	89,08
2	20	1,029	1,0025	28,5	29,0	26,5	8,624	4,312	0,0287	84,30	84,30
5	20	1,027	1,0025	26,5	27,0	24,5	9,153	1,831	0,0187	77,94	77,94
30	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	0,336	0,0080	66,81	66,81
60	20	1,021	1,0025	21,0	21,5	19,0	10,608	0,177	0,0058	60,44	60,44
250	20	1,017	1,0025	17,0	17,5	15,0	11,666	0,047	0,0030	47,72	47,72
1440	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	0,009	0,0013	38,18	38,18

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	56,99 %	38,77 %	4,24 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	42,14 %	50,43 %	7,43 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 09/03/21
Data fine prova: 10/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

Numero colpi	n	28	22	15
Contenuto in acqua	[%]	34	35	37
Limite Liquido (LL)	[%]	**35**		

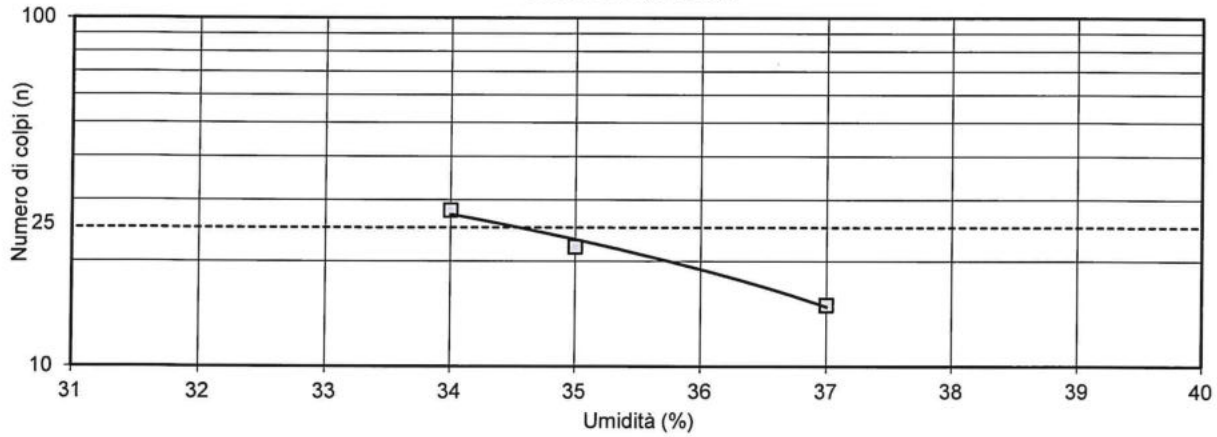
Determinazione del limite plastico.

Contenuto in acqua	[%]	19	19
Contenuto in acqua medio	[%]	19	
Limite Plastico (LP)	[%]	**19**	

Indice di Plasticità (IP): 16

110,5
169,99
457,01
419,78
19

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PRODUZIONE MATERIALI LAPIDEI

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Data Inizio prova: 08-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 8-mar-21
Data Fine Prova: 11-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	177,56	178,62	177,90
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,06	2,07	2,06
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,07		
Umidità $_{md}$	[%]	21,41		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,70		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,69		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,58		
Porosità$_{md}$	[%]	36,83		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	99		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,07		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 11-mar-21

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso specifico dei granuli	-	2,77	2,77	2,77
Peso provino umido	[N]	1,74	1,75	1,75
Peso di volume	[kN/m^3]	20,21	20,33	20,25
Peso di volume secco	[kN/m^3]	16,65	16,75	16,68
Umidità	[%]	21,41	21,41	21,41
Indice dei vuoti	-	0,66	0,66	0,66
Porosità	-	0,40	0,40	0,40
Grado di saturazione	[%]	90	89	90
Saturazione preliminare	-	no	no	no

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DI COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Pressione di cella applicata (σ_3): 500 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,15	0,055	0,191	48,40
0,66	0,098	0,863	85,67
1,16	0,129	1,524	112,01
1,41	0,145	1,854	125,48
1,66	0,160	2,182	138,00
2,15	0,184	2,834	157,64
2,40	0,195	3,162	166,50
2,66	0,205	3,497	174,44
2,90	0,218	3,817	184,88
3,28	0,231	4,313	194,90
3,65	0,245	4,803	205,65
4,03	0,257	5,303	214,59
4,40	0,266	5,793	220,96
4,66	0,274	6,125	226,80
4,91	0,280	6,454	230,95
5,29	0,289	6,954	237,10
5,78	0,301	7,607	245,22
6,03	0,307	7,938	249,21
6,53	0,318	8,596	256,29
6,91	0,325	9,088	260,52
7,16	0,328	9,420	261,97
7,54	0,336	9,914	266,89
7,79	0,341	10,246	269,87
8,16	0,347	10,741	273,10
8,41	0,350	11,064	274,46
8,79	0,356	11,562	277,61
9,03	0,360	11,880	279,72
9,27	0,363	12,203	281,02
9,52	0,368	12,530	283,82
10,03	0,372	13,195	284,73
10,41	0,377	13,693	286,90
10,75	0,379	14,150	286,89
11,18	0,381	14,711	286,53
11,60	0,382	15,266	285,41
11,74	0,382	15,446	284,80

Pressione di cella applicata (σ_3): 700 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,43	0,049	0,567	42,96
0,68	0,084	0,892	73,41
1,18	0,127	1,557	110,24
1,56	0,148	2,050	127,82
1,68	0,155	2,214	133,64
2,05	0,176	2,699	151,00
2,55	0,197	3,349	167,89
2,80	0,206	3,679	174,96
3,29	0,222	4,326	187,28
3,67	0,232	4,830	194,68
3,93	0,240	5,170	200,68
4,30	0,250	5,663	207,95
4,68	0,255	6,163	210,99
5,18	0,268	6,809	220,22
5,79	0,282	7,621	229,70
6,29	0,291	8,274	235,36
6,54	0,292	8,607	235,31
6,92	0,298	9,107	238,83
7,30	0,303	9,600	241,52
7,43	0,303	9,772	241,06
7,67	0,307	10,097	243,36
7,92	0,310	10,421	244,86
8,17	0,315	10,745	247,91
8,29	0,317	10,911	249,02
8,54	0,319	11,238	249,67
8,79	0,322	11,563	251,09
9,04	0,326	11,891	253,27
9,29	0,329	12,222	254,64
9,54	0,329	12,550	253,69
9,67	0,333	12,720	256,27
9,92	0,336	13,047	257,61
10,17	0,340	13,383	259,67
10,42	0,342	13,708	260,22
10,67	0,342	14,042	259,21
11,04	0,342	14,528	257,75

Pressione di cella applicata (σ_3): 800 KPa

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,09	0,046	0,122	40,51
0,38	0,095	0,505	83,34
0,89	0,137	1,167	119,39
1,22	0,164	1,605	142,28
1,44	0,173	1,888	149,66
1,85	0,195	2,438	167,75
2,25	0,214	2,957	183,11
2,50	0,230	3,287	196,14
2,99	0,257	3,934	217,69
3,37	0,273	4,438	230,03
3,63	0,278	4,778	233,41
4,01	0,293	5,271	244,73
4,39	0,299	5,771	248,43
4,88	0,318	6,417	262,40
5,49	0,337	7,229	275,67
5,99	0,346	7,882	281,04
6,24	0,350	8,214	283,26
6,62	0,355	8,714	285,74
7,00	0,360	9,208	288,20
7,13	0,360	9,380	287,65
7,38	0,364	9,705	289,81
7,62	0,367	10,029	291,15
7,89	0,372	10,386	293,94
7,99	0,374	10,518	295,09
8,24	0,376	10,846	295,58
8,49	0,379	11,171	296,85
8,74	0,383	11,499	298,88
8,99	0,386	11,830	300,09
9,24	0,386	12,158	298,97
9,37	0,390	12,328	301,49
9,62	0,393	12,655	302,67
9,87	0,397	12,991	304,58
10,12	0,399	13,316	304,97
10,37	0,400	13,650	304,55
10,65	0,400	14,016	303,26

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

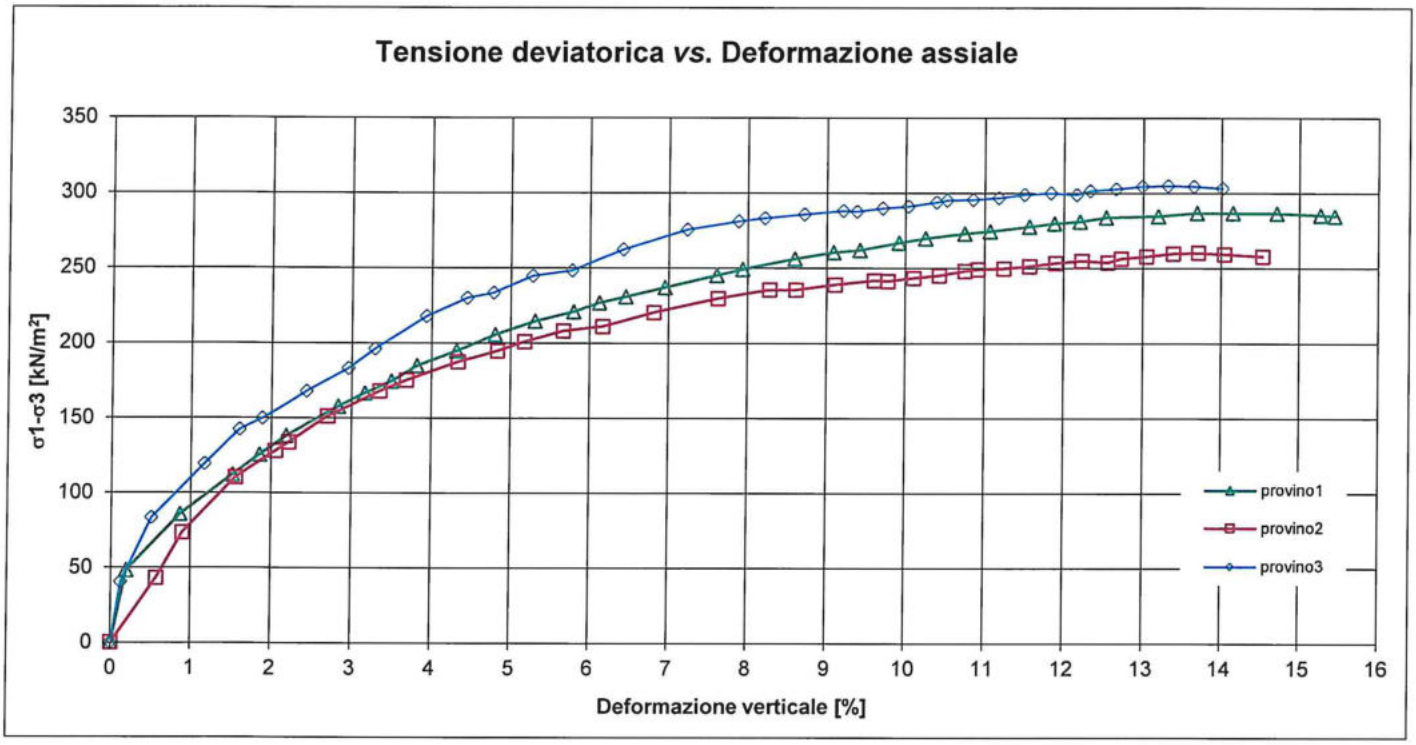
Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da DL

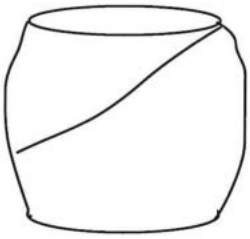
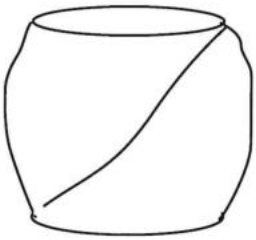
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.4 prelevato da SG5 a m da p.c. 60,00÷60,50

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura

Provino 1	Provino 2	Provino 3
		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

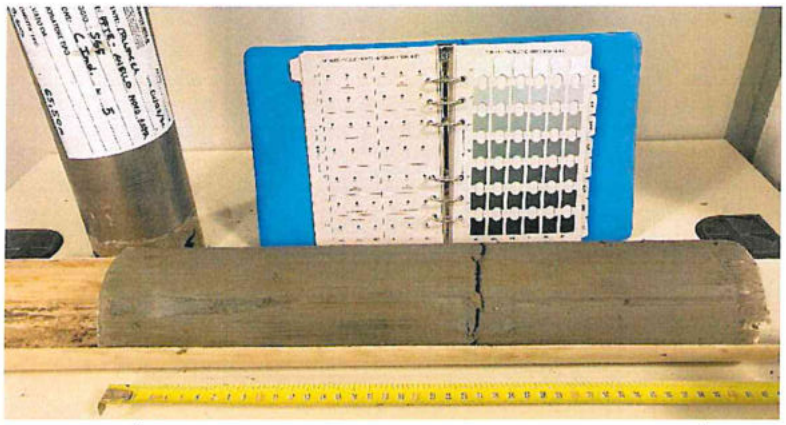
APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.5 prelevato da SG5 a m da p.c. 65,00÷65,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 10/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo con sabbia
2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: Gley 2 5/1
3) Odore: nessuno
4) Plasticità: mediamente plastico
5) Condizioni di umidità: -
6) Reazione con HCl: alta
7) Grado di alterazione: -
8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente
9) Addensamento (terreni granulari): -
10) Strutture: -
11) Fratturazioni: -
12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



alto basso

Quote [cm]:		
P.Penetrometer [kPa]:	220	250
Vane test [kg/cm^2]:	>1	>1

Prove eseguite: Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg);compressione Triassiale CIU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA Pagina 57/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,7	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	78,7	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	33,7	%
Limite di plasticità	23,2	%
Indice di plasticità	10,5	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 **INDICE DI GRUPPO: 8**

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21Rev0 Pagina 58/66		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,5 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**TR85/21Rev1**	Pagina 59/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi:	10/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi:	10/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

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 = 19,8 kN/m³

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21Rev1	Pagina 60/66	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG5	CAMPIONE: B549-T3	PROFONDITA': m 65.00-65.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,62

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,3 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

GEOSERVING SRL · LABORATORIO SPERIMENTALE · GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA	Pagina 61/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 12/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG5	CAMPIONE: B549-T3	PROFONDITA': m 65.00-65.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

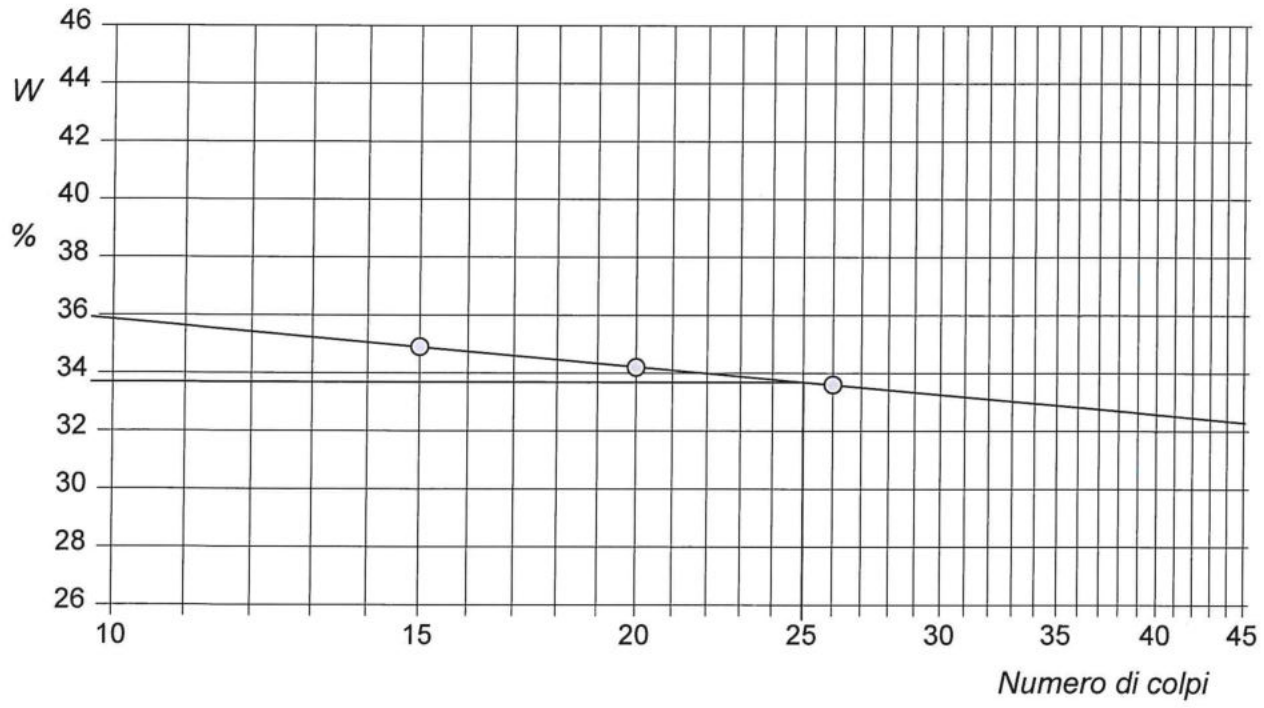
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	33,7 %
Limite di plasticità	23,2 %
Indice di plasticità	10,5 %

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	15	20	26		
Umidità (%)	34,9	34,2	33,6		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	23,5	22,9
Umidità media	23,2	

Determinazione del Limite di liquidità



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA	Pagina 62/66	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	15/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

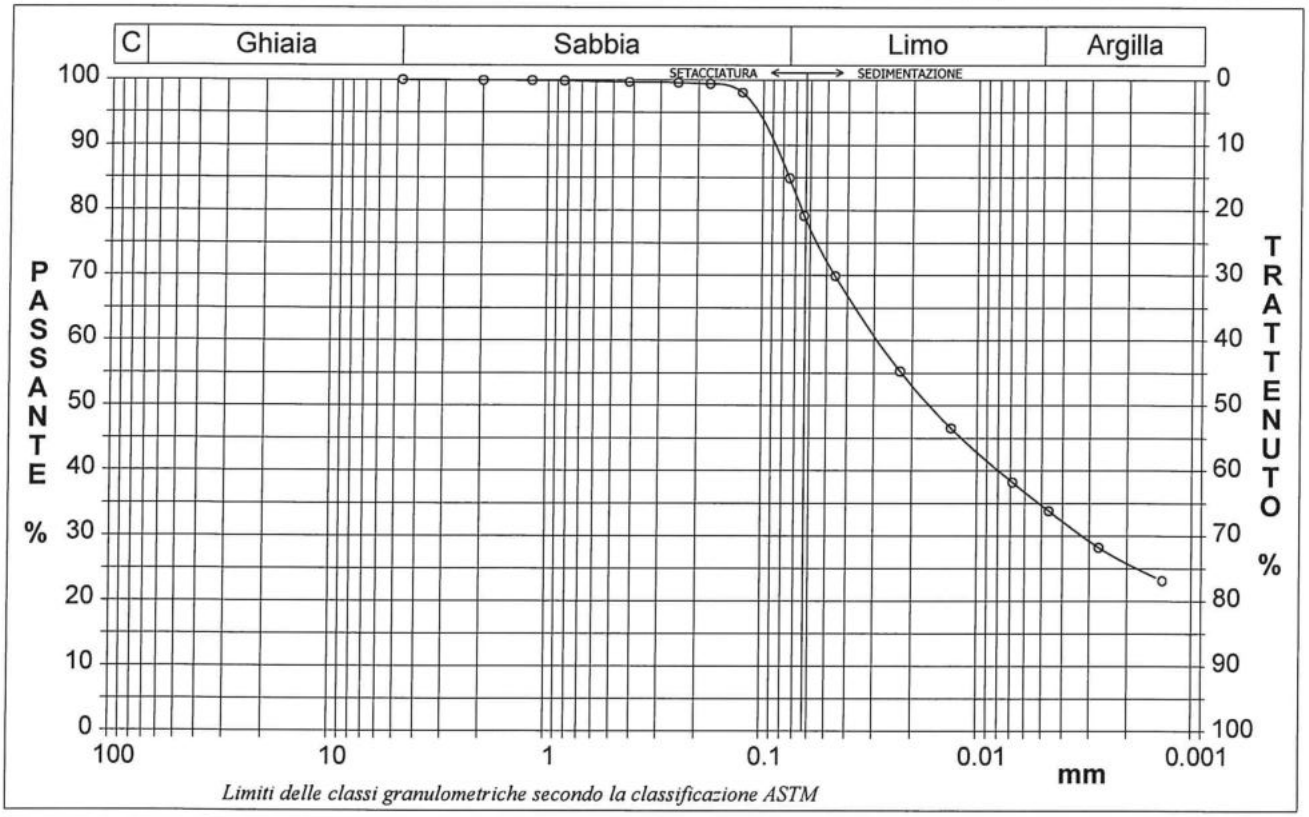
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	15,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,7 %	D_{30}	0,00321 mm
Limo	50,2 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	78,7 %	D_{50}	0,01638 mm
Argilla	34,7 %			D_{60}	0,02848 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,09135 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	99,56	0,0456	69,90	0,0027	28,23		
2,0000	99,93	0,1770	99,39	0,0227	55,28	0,0014	23,11		
1,1900	99,90	0,1250	98,07	0,0132	46,51				
0,8410	99,85	0,0750	84,93	0,0068	38,22			Setacci	8
0,4200	99,66	0,0640	79,16	0,0046	33,84			Punti sediment.	8

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA	Pagina 63/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 18/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

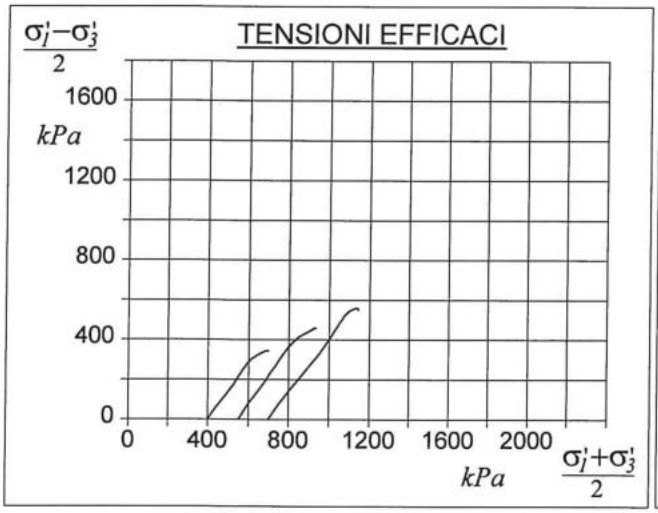
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

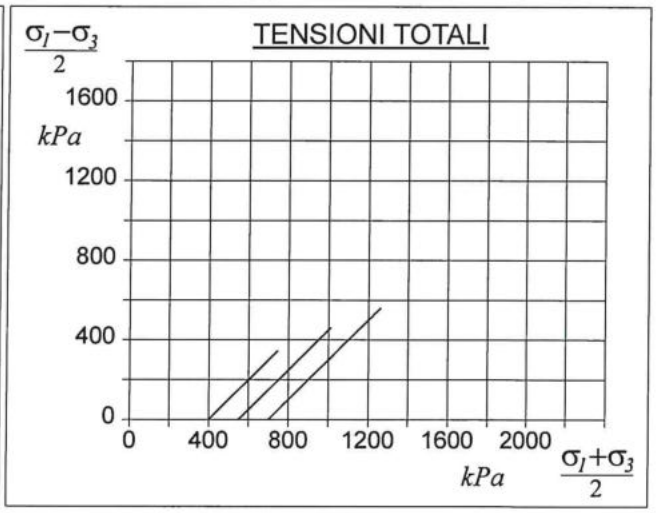
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	19,8	2,62	22,4	99,2	600	200	400	2,6	0,7
2	7,63	3,79	20,0	2,62	22,6	100,0	750	200	550	5,8	0,5
3	7,63	3,79	19,6	2,62	22,6	97,5	900	200	700	5,1	0,7

Velocità di deformazione
$v = 0{,}017$ *mm/min*

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
$\sigma_1\ \sigma_3$ - Tensioni totali
$\sigma'_1\ \sigma'_3$ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,07	0,98	24,6	15,5	692	250	746	696	346
2	0,09	0,98	23,0	13,9	922	281	1011	930	461
3	0,11	0,98	21,1	11,6	1120	324	1260	1136	560





Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA		DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 18/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,11	0,14	63,0	10,0	0,27	0,35	152,2	28,3	0,22	0,29	151,3	24,1
0,22	0,28	112,9	17,1	0,49	0,65	289,6	44,0	0,46	0,60	320,9	46,2
0,44	0,58	235,1	32,2	0,69	0,91	388,7	58,2	0,59	0,77	431,5	55,9
0,74	0,97	352,8	50,1	0,91	1,20	465,1	73,2	0,74	0,98	542,1	68,0
1,04	1,36	409,8	62,1	1,15	1,51	540,1	84,5	0,91	1,19	650,3	78,1
1,37	1,80	464,7	72,2	1,41	1,84	601,5	96,6	1,08	1,41	724,1	88,3
1,70	2,23	505,5	78,6	1,66	2,18	653,1	104,8	1,27	1,66	789,8	98,7
2,02	2,65	534,2	82,4	1,91	2,50	693,7	110,4	1,48	1,94	845,9	110,5
2,35	3,08	559,9	87,0	2,18	2,86	726,3	114,4	1,72	2,25	895,9	119,1
2,65	3,48	582,5	88,5	2,46	3,22	755,2	116,7	1,94	2,54	932,5	126,1
2,96	3,88	597,6	88,1	2,74	3,59	775,1	118,7	2,20	2,88	964,7	132,6
3,26	4,27	610,6	88,4	3,01	3,95	792,0	118,2	2,46	3,22	993,6	137,4
3,55	4,65	620,8	86,4	3,28	4,29	805,9	118,9	2,71	3,55	1015,3	141,3
3,84	5,03	629,7	83,3	3,56	4,67	817,2	117,3	2,99	3,92	1032,8	145,4
4,13	5,42	639,8	81,1	3,83	5,02	828,5	115,8	3,26	4,28	1044,8	146,3
4,42	5,79	646,7	79,6	4,12	5,39	837,1	112,9	3,53	4,62	1056,9	147,3
4,72	6,18	652,8	76,5	4,39	5,75	845,8	111,1	3,82	5,00	1065,8	147,3
5,00	6,55	659,7	73,7	4,68	6,14	854,1	108,7	4,08	5,34	1072,3	147,3
5,28	6,92	663,7	71,6	4,96	6,50	860,3	105,1	4,36	5,72	1080,9	146,2
5,58	7,31	670,4	69,4	5,23	6,85	866,4	102,2	4,63	6,07	1085,3	146,2
5,86	7,68	673,3	66,8	5,53	7,25	872,0	99,5	4,92	6,44	1089,7	145,2
6,14	8,05	677,2	64,5	5,78	7,58	875,9	98,5	5,20	6,81	1095,6	143,0
6,42	8,42	680,0	63,0	6,08	7,96	881,5	96,1	5,47	7,17	1100,1	141,0
6,72	8,81	679,8	62,0	6,35	8,33	884,9	94,4	5,74	7,53	1103,0	138,9
7,00	9,17	682,5	62,0	6,63	8,70	888,2	92,7	6,02	7,89	1106,7	138,0
7,29	9,55	685,0	61,0	6,91	9,06	891,5	90,1	6,31	8,27	1108,5	134,8
7,57	9,93	684,8	59,5	7,19	9,43	897,0	89,0	6,58	8,63	1110,3	133,8
7,86	10,30	684,6	59,5	7,47	9,80	900,2	87,7	6,87	9,00	1114,6	132,8
8,15	10,68	687,1	58,0	7,76	10,17	903,2	86,4	7,14	9,36	1116,4	131,8
8,43	11,05	686,8	57,0	8,04	10,54	906,3	86,6	7,43	9,73	1116,0	129,8
8,71	11,42	686,6	55,5	8,33	10,92	911,2	85,9	7,72	10,12	1117,6	128,9
9,01	11,81	686,2	55,0	8,60	11,27	914,0	85,0	8,00	10,48	1119,3	126,9
9,29	12,17	688,6	55,0	8,88	11,64	915,1	84,3	8,26	10,82	1118,8	125,9
9,56	12,53	688,4	53,5	9,17	12,02	917,6	83,6	8,57	11,23	1117,7	124,9
9,85	12,91	688,0	53,0	9,44	12,37	918,5	83,6	8,83	11,58	1119,6	123,9
10,14	13,28	687,6	52,5	9,74	12,77	920,8	82,6	9,13	11,97	1118,7	122,9
10,42	13,66	689,8	52,0	10,02	13,14	921,5	81,5	9,42	12,34	1118,0	121,9
10,70	14,03	689,4	52,0	10,32	13,52	921,5	81,7	9,68	12,68	1117,7	120,9
10,98	14,38	689,1	51,0	10,60	13,89	921,8	80,7	9,97	13,07	1116,8	119,9
11,26	14,76	691,1	50,0	10,87	14,24	920,5	80,2	10,25	13,44	1116,1	117,9
11,56	15,16	690,4	50,0	11,16	14,62	920,7	79,5	10,54	13,81	1115,3	116,9
11,84	15,52	692,4	50,0	11,45	15,01	920,8	78,2	10,81	14,17	1114,6	115,9
12,13	15,90	691,9	49,5	11,73	15,37	919,0	77,5	11,11	14,56	1111,6	114,9
12,41	16,27	691,3	48,0	12,03	15,77	916,8	77,4	11,37	14,91	1110,9	113,9
12,69	16,63	690,8	47,5	12,32	16,15	916,9	76,7	11,67	15,29	1109,9	112,9
12,99	17,02	690,0	46,5	12,59	16,50	917,2	76,0	11,95	15,66	1106,9	111,0
13,27	17,40	689,4	46,0	12,89	16,89	917,2	76,0	12,22	16,02	1106,2	110,0
13,57	17,78	691,0	45,5	13,16	17,25	917,4	76,0	12,53	16,42	1104,8	109,0
				13,43	17,60	915,5	75,7	12,80	16,77	1100,1	108,0
								13,07	17,13	1099,2	107,0
								13,35	17,49	1096,3	106,0

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21RevA	Pagina 65/66	DATA DI EMISSIONE: 25/03/21	Inizio analisi: 11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione: 10/03/21	Fine analisi: 18/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

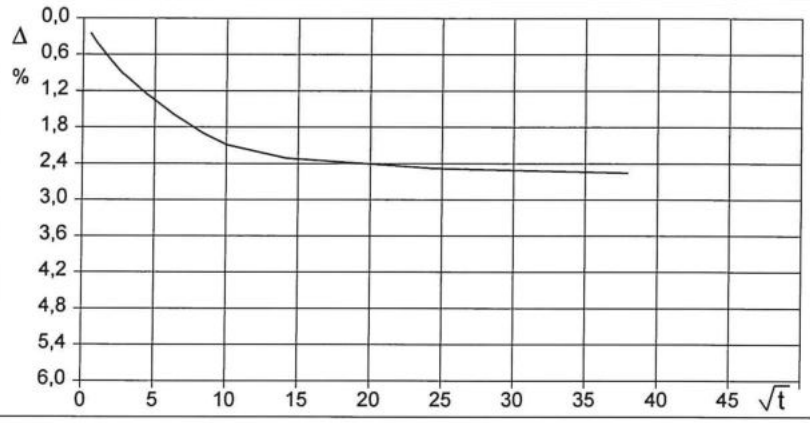
SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

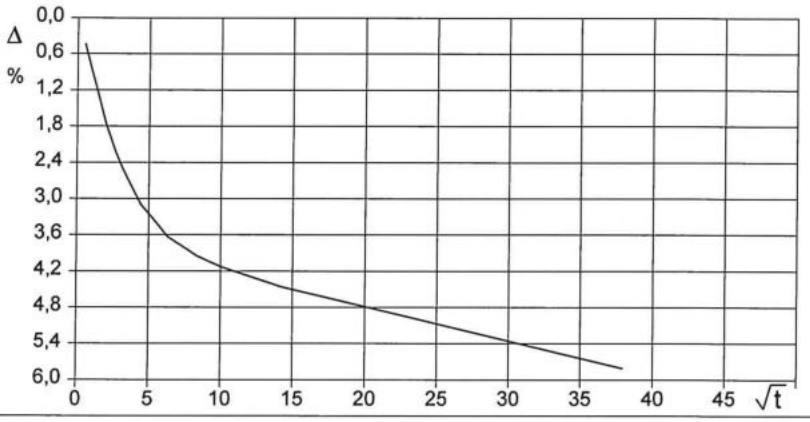
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

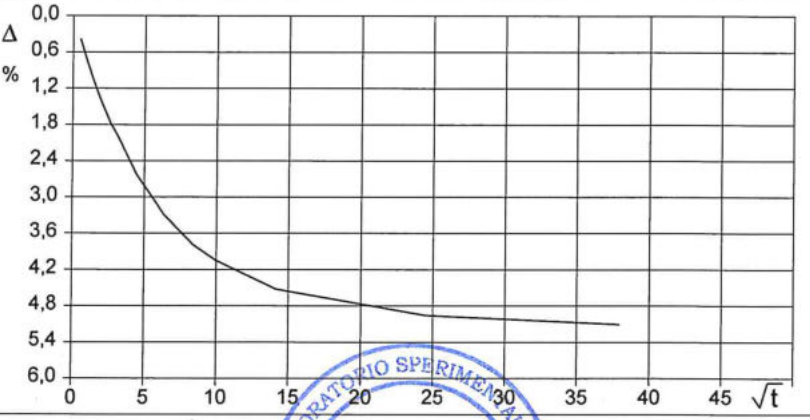
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	400
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	62,3
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,024



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	550
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	81,4
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,018



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	161,9
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,009



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,017

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR85/21Rev0	Pagina 66/66	DATA DI EMISSIONE:	25/03/21	Inizio analisi:	11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B549/TR del 18/02/21		Apertura campione:	10/03/21	Fine analisi:	18/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: B549-T3 PROFONDITA': m 65.00-65.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,21	0,24	0,25	0,37	0,43	0,25	0,33	0,38
1,00	0,35	0,41	1,00	0,74	0,86	1,00	0,65	0,76
2,00	0,46	0,54	2,00	1,04	1,21	2,00	0,91	1,05
4,00	0,61	0,71	4,00	1,52	1,76	4,00	1,23	1,43
7,00	0,77	0,89	7,00	1,91	2,21	7,00	1,54	1,79
10,00	0,85	0,99	10,00	2,15	2,50	10,00	1,73	2,01
20,00	1,08	1,26	20,00	2,67	3,10	20,00	2,26	2,63
40,00	1,37	1,59	40,00	3,13	3,63	40,00	2,82	3,28
70,00	1,63	1,89	70,00	3,40	3,95	70,00	3,26	3,78
100,00	1,80	2,09	100,00	3,55	4,13	100,00	3,49	4,05
200,00	1,99	2,31	200,00	3,83	4,45	200,00	3,89	4,52
600,00	2,14	2,48	600,00	4,34	5,04	600,00	4,27	4,96
1440,00	2,20	2,56	1440,00	5,00	5,81	1440,00	4,40	5,11

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE TERRE ROCCE E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 1/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1124,08
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	21,79
Peso di volume (kN/m³):	20,46
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	1000
Contropressione (kPa):	100
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	137,800
Deformazione assiale (mm):	2,200
Deformazione assiale (%):	1,571
Deformazione volumetrica (cm³):	43,200
Deformazione volumetrica (%):	8,018

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	174,00	0,00150	2,47E-04	61	1,00	0,470	2,20E-02
2	172,00	0,00600	1,01E-03	60	0,98	1,650	2,69E-02
3	173,00	0,01800	2,41E-03	61	1,00	1,960	2,80E-02
4	169,00	0,04800	4,80E-03	58	0,95	2,310	3,50E-02
5	160,00	0,09600	1,15E-02	52	0,85	2,790	4,51E-02
6	153,00	0,15600	1,78E-02	47	0,77	3,780	6,62E-02
7	144,00	0,25500	2,81E-02	42	0,69	6,260	1,43E-01
8	133,00	0,39000	4,14E-02	36	0,59	7,730	2,54E-01
9	118,00	0,69000	7,14E-02	28	0,46	9,210	3,44E-01
10	94,00	1,29000	1,55E-01	18	0,30	11,680	6,31E-01

* Test corrispondente al valore di Go

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

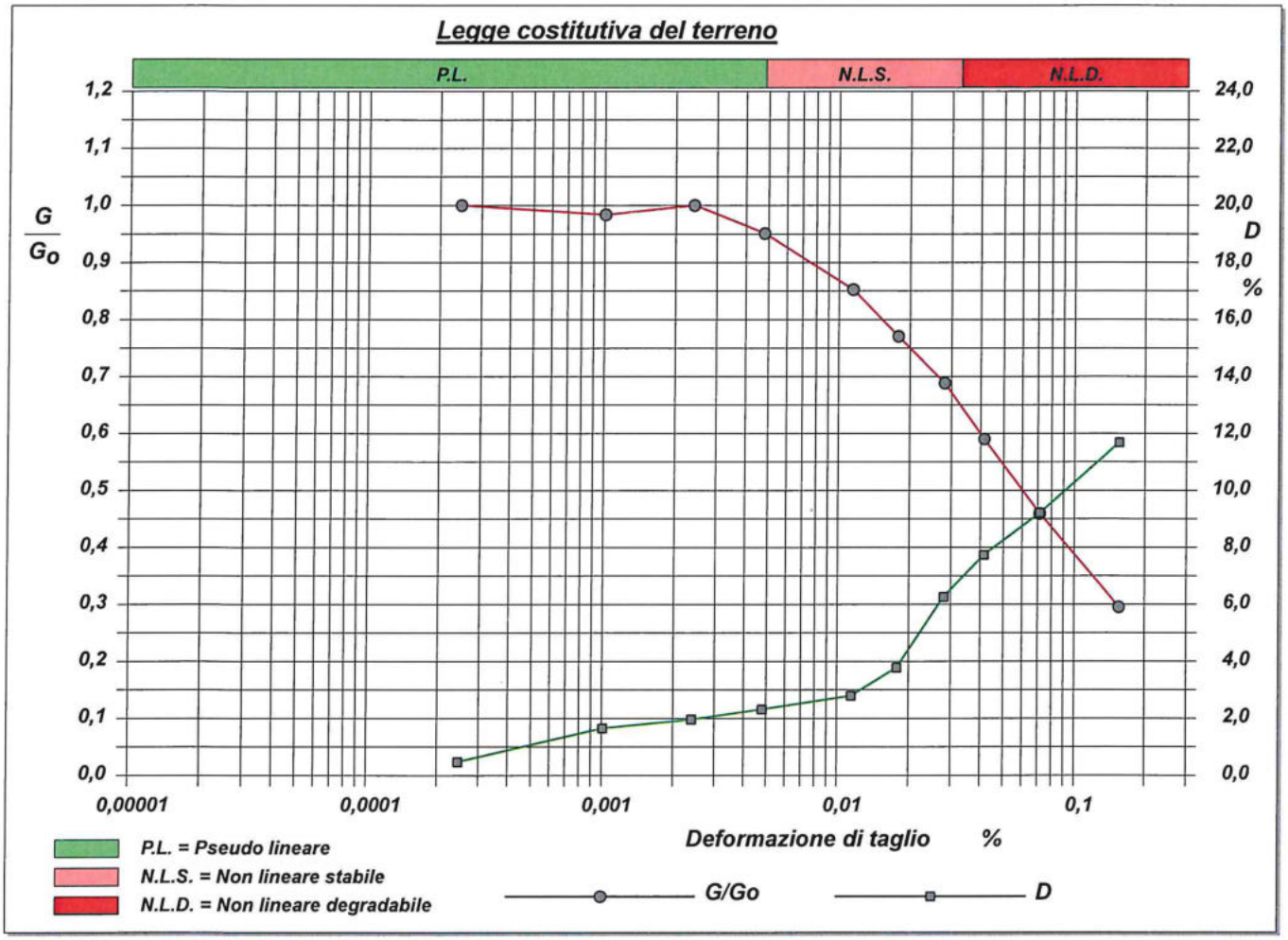
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 2/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

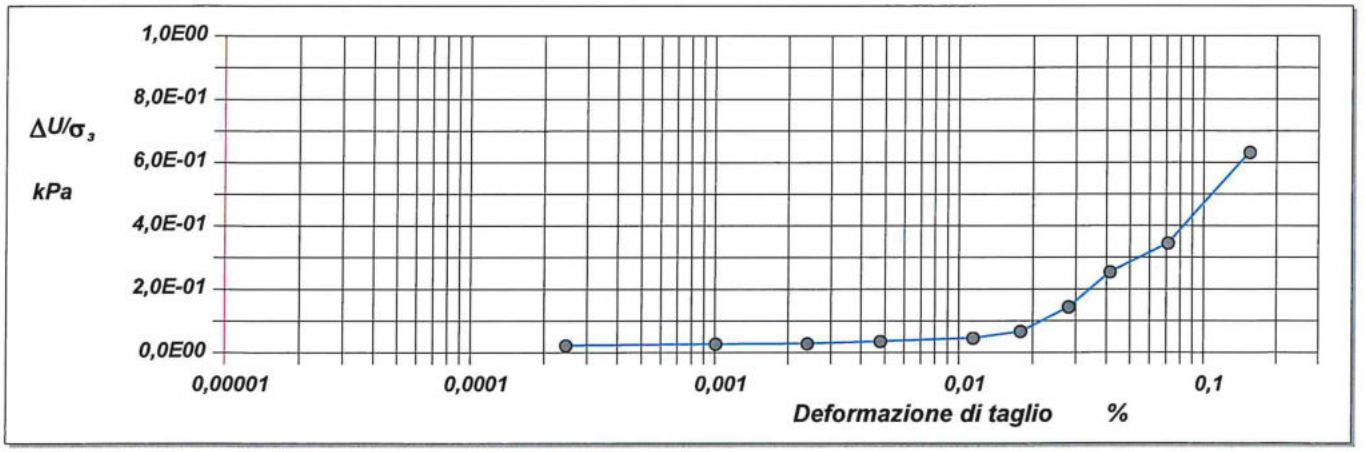
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE





174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 3/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

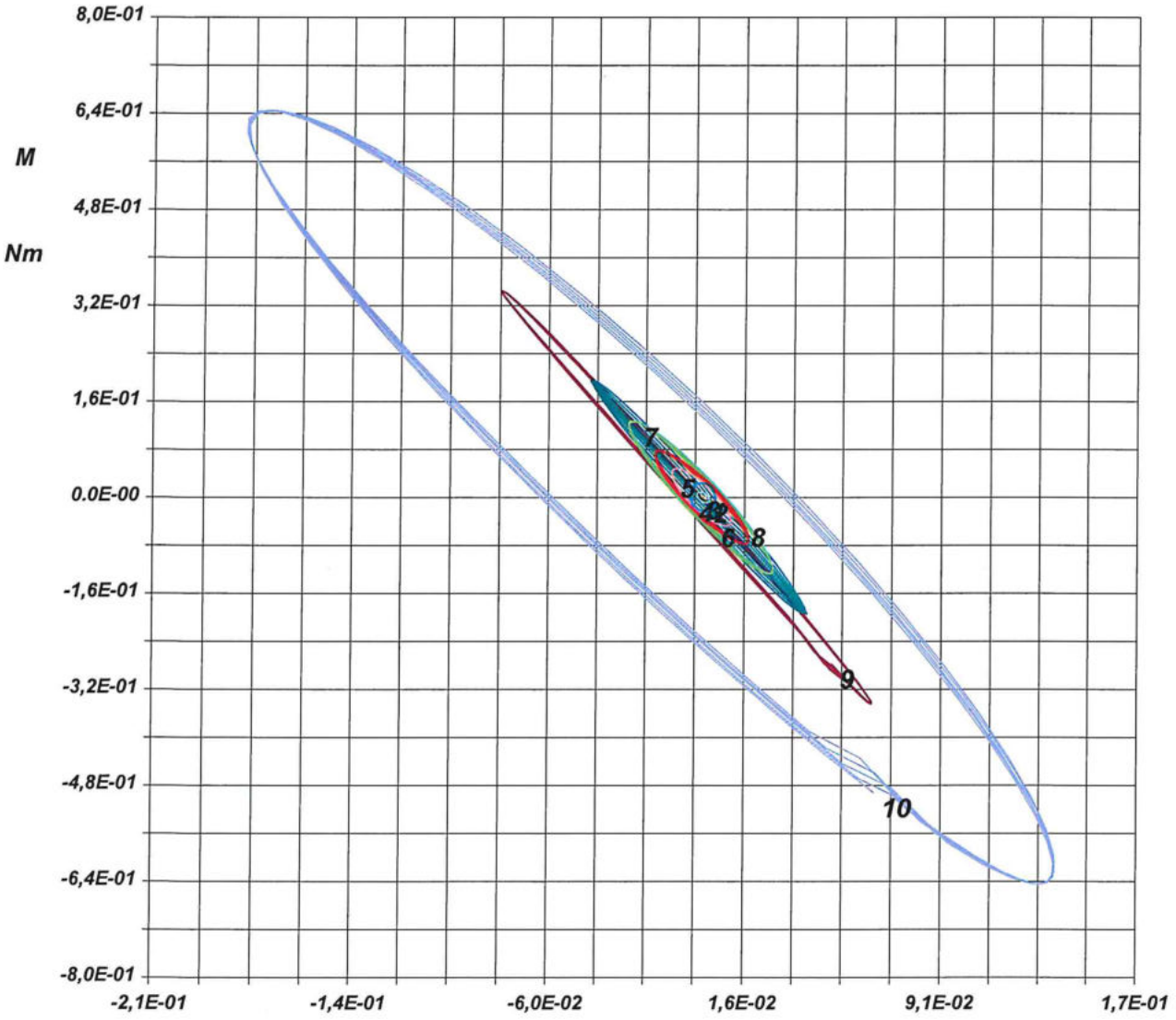
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 4/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

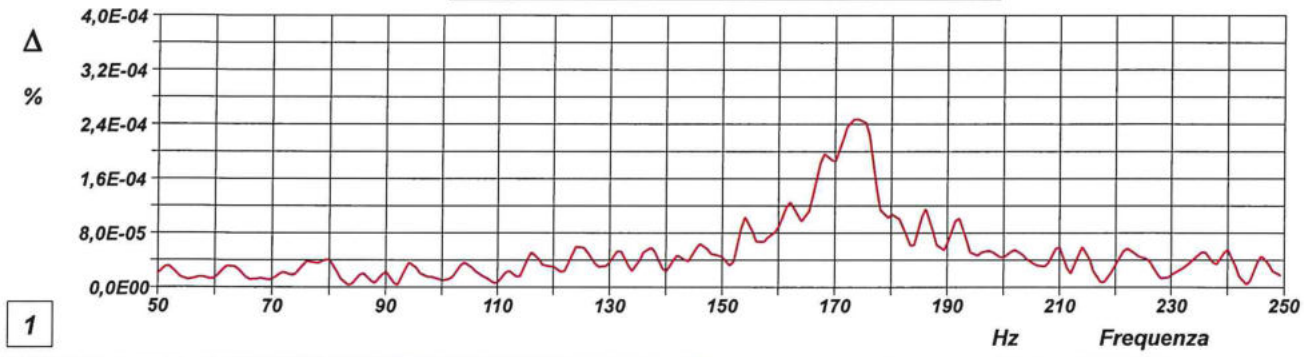


Diagramma Tempo - Momento torcente

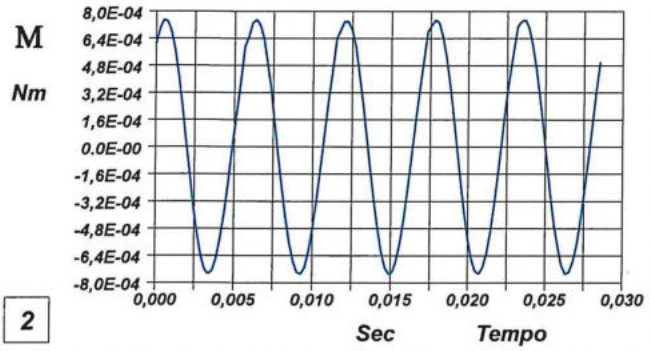


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

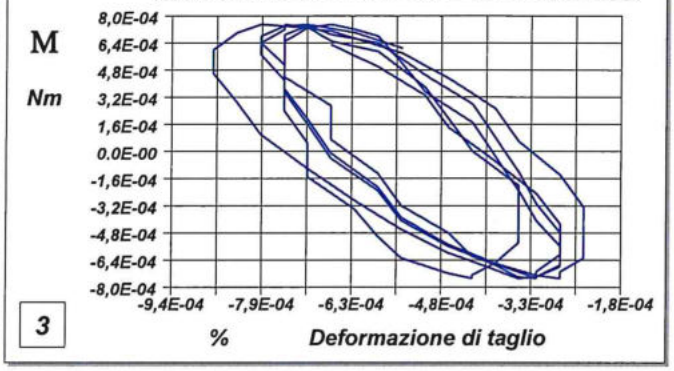
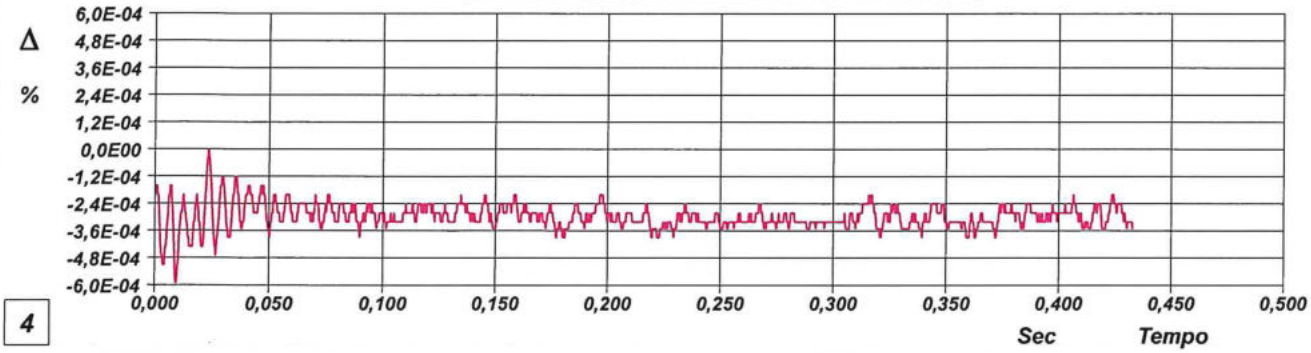


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 5/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

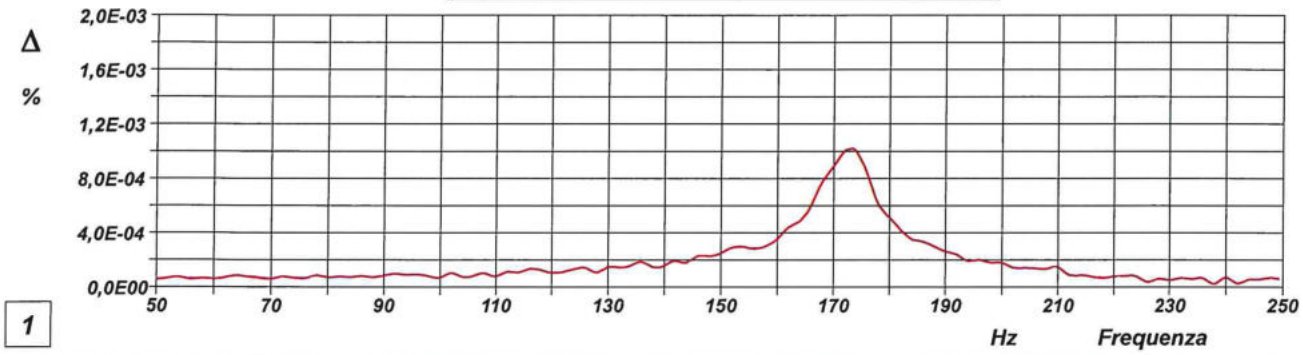


Diagramma Tempo - Momento torcente

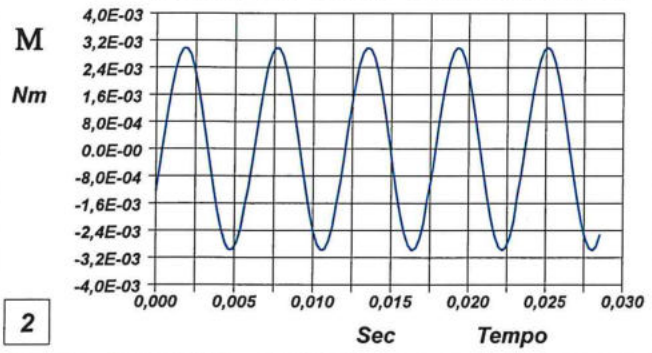


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

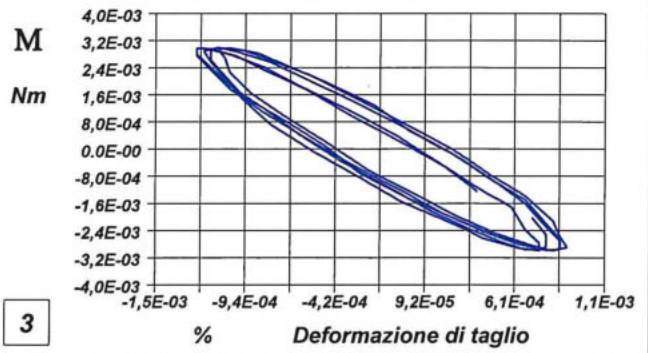
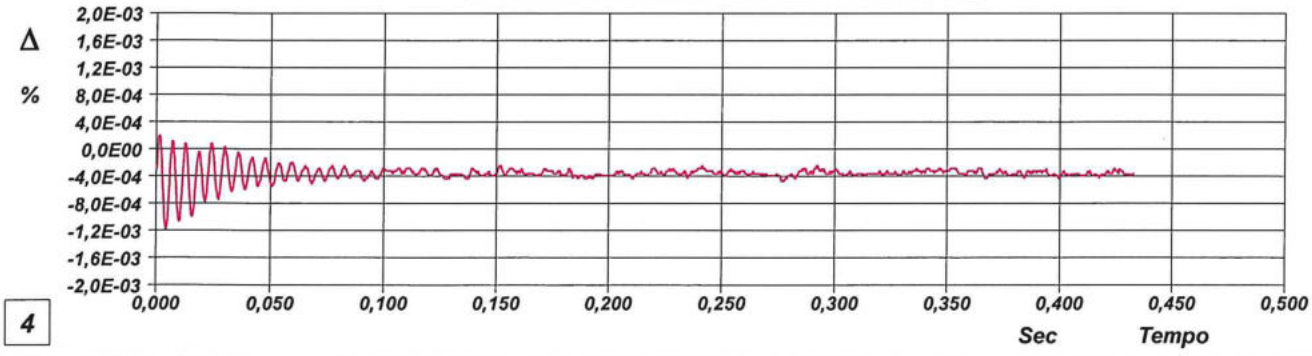


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 6/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

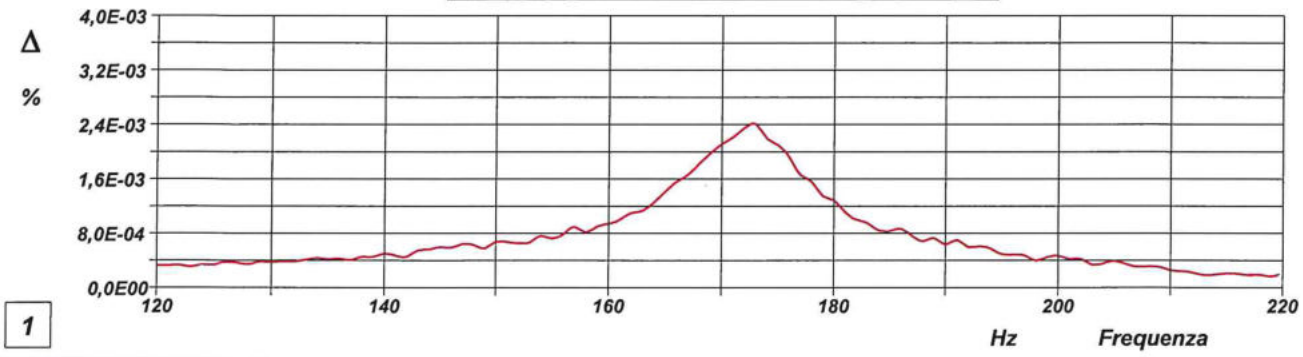


Diagramma Tempo - Momento torcente

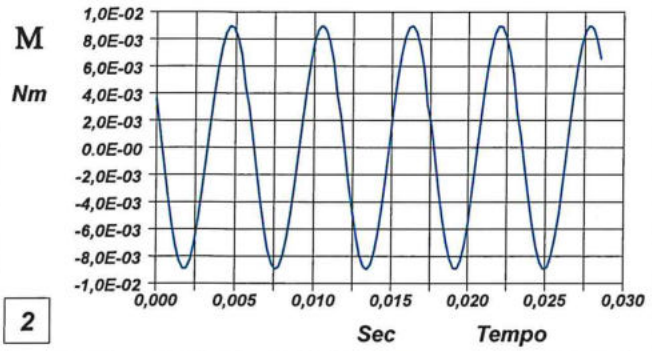


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

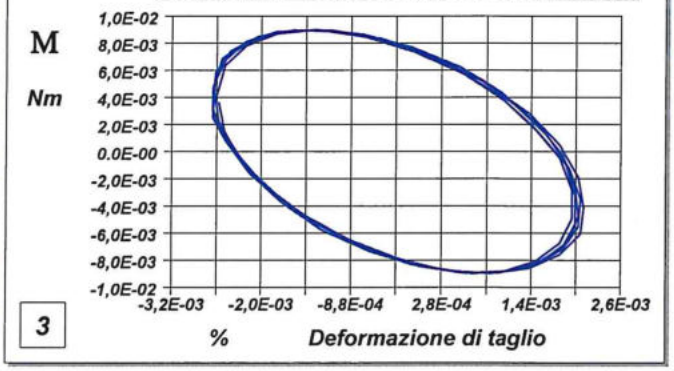
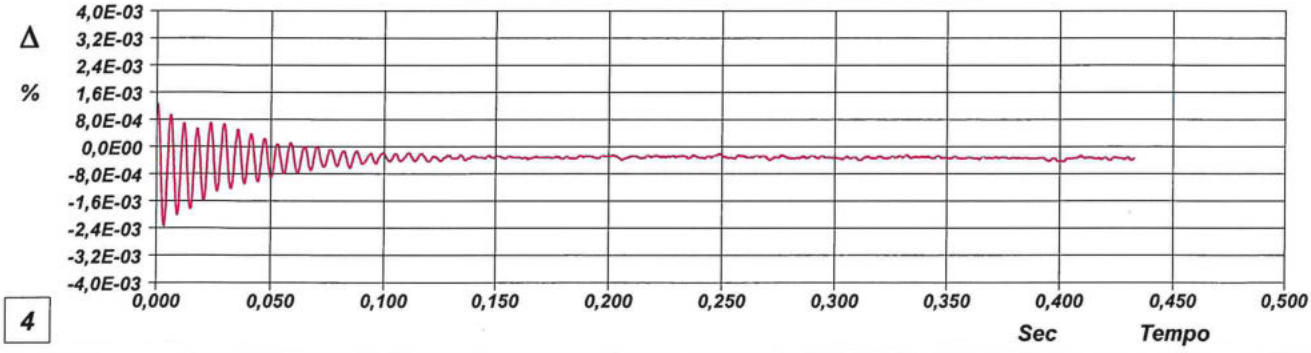


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 7/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

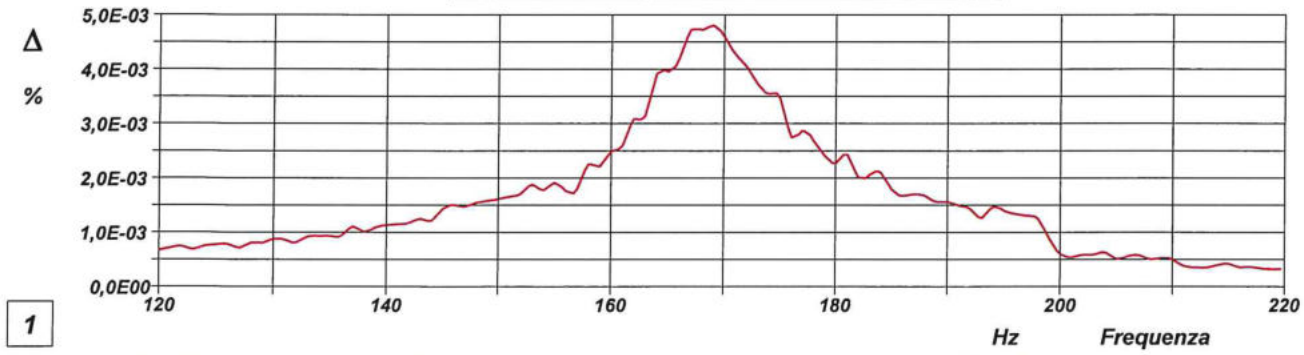


Diagramma Tempo - Momento torcente

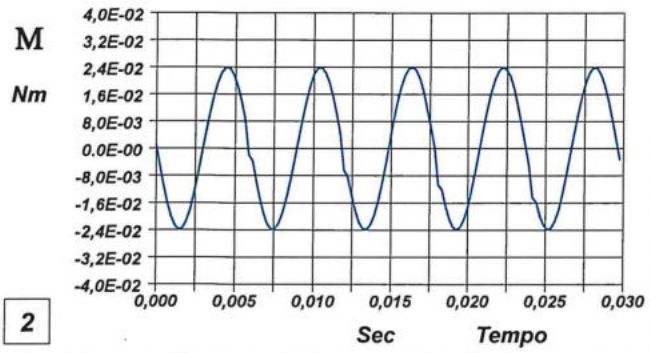


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

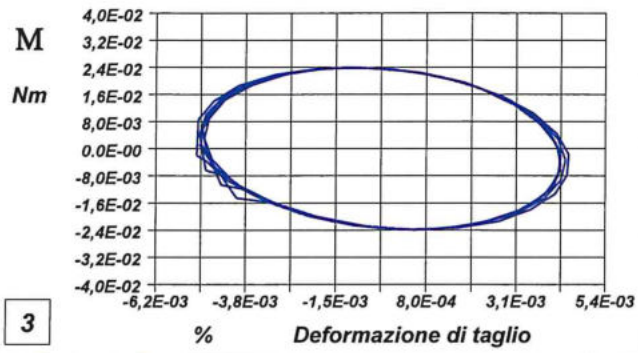
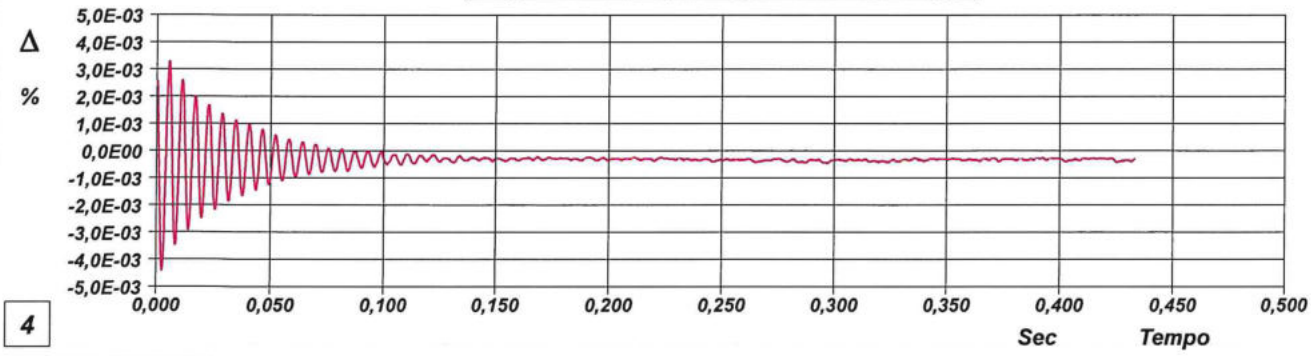


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 8/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

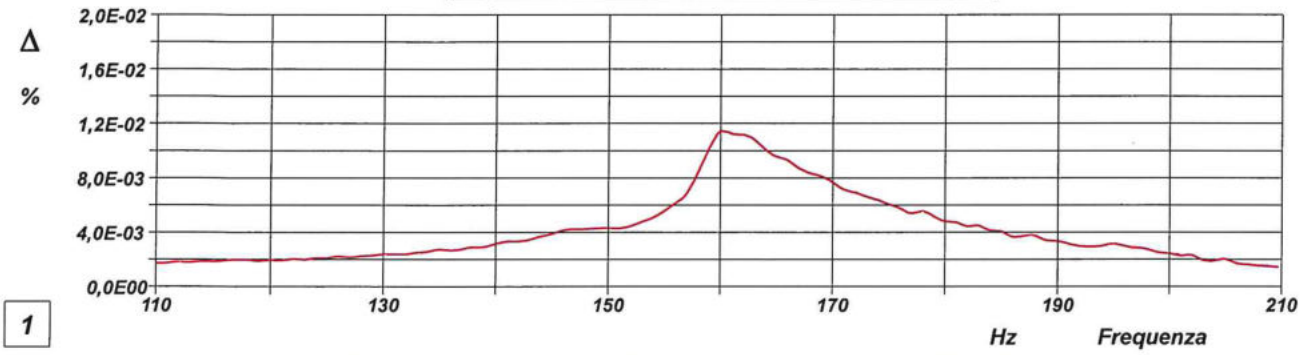


Diagramma Tempo - Momento torcente

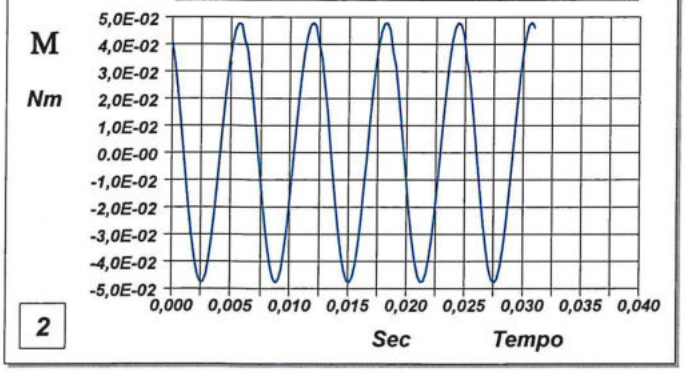


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

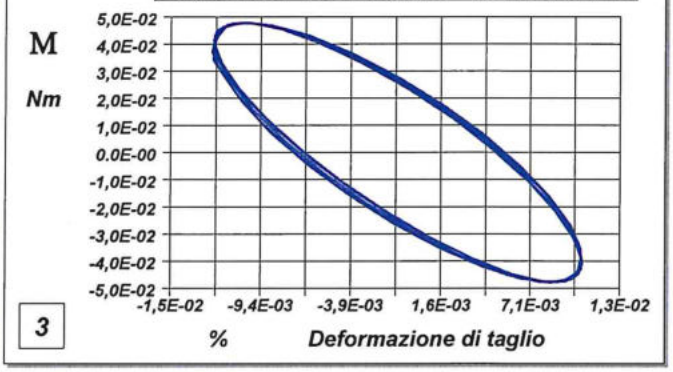
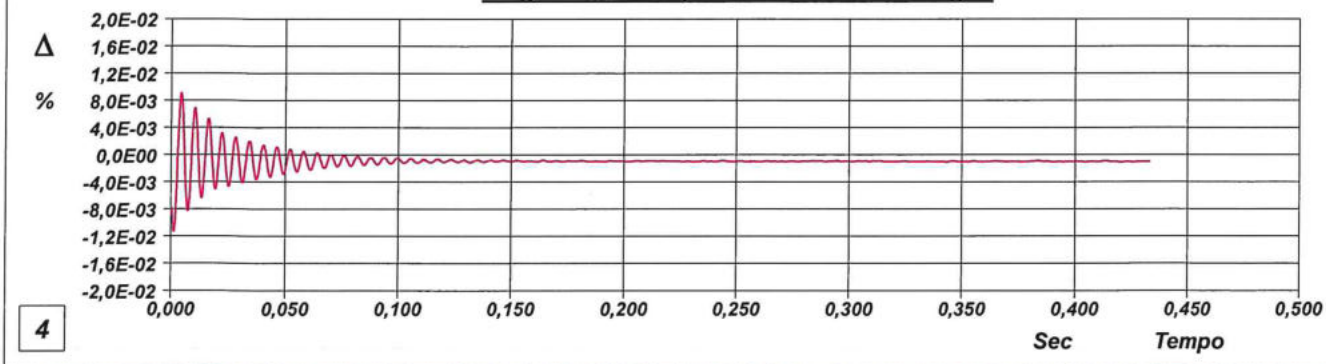


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 9/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

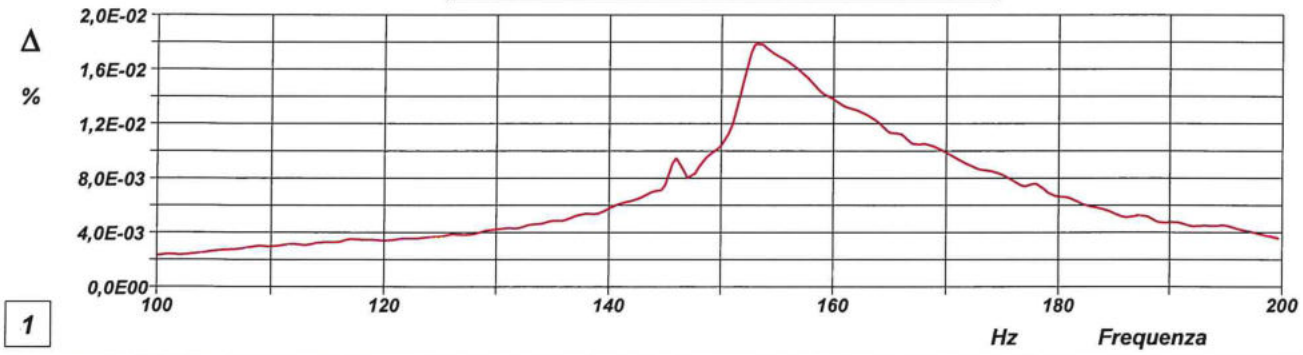


Diagramma Tempo - Momento torcente

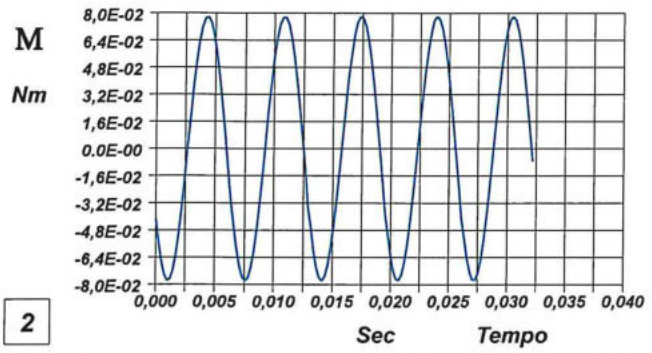


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

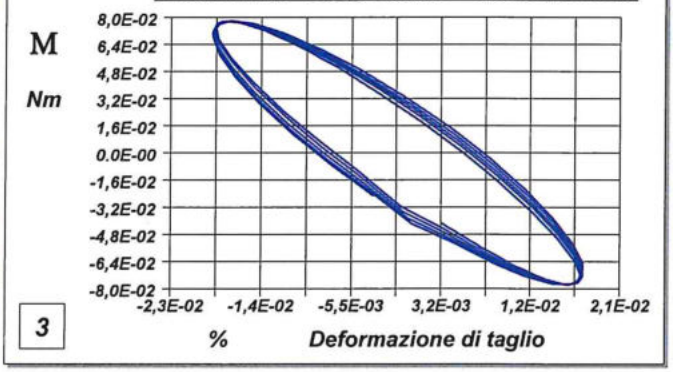
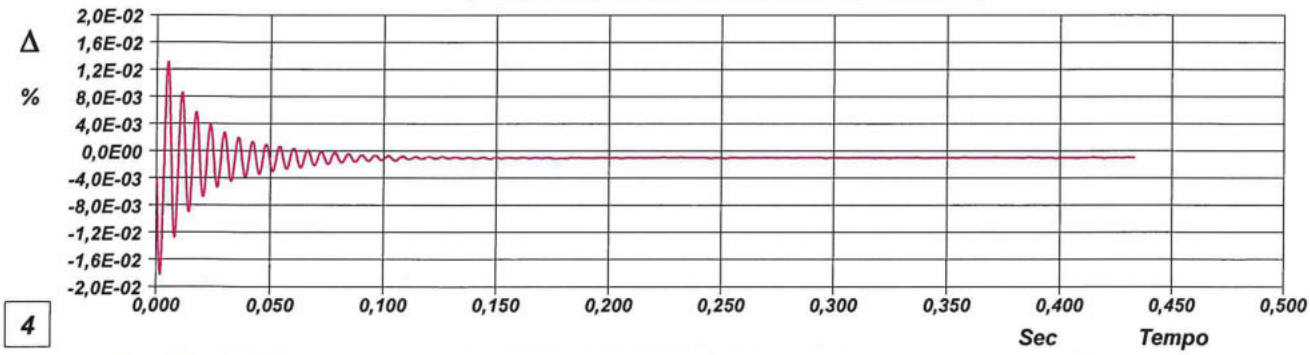


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 10/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

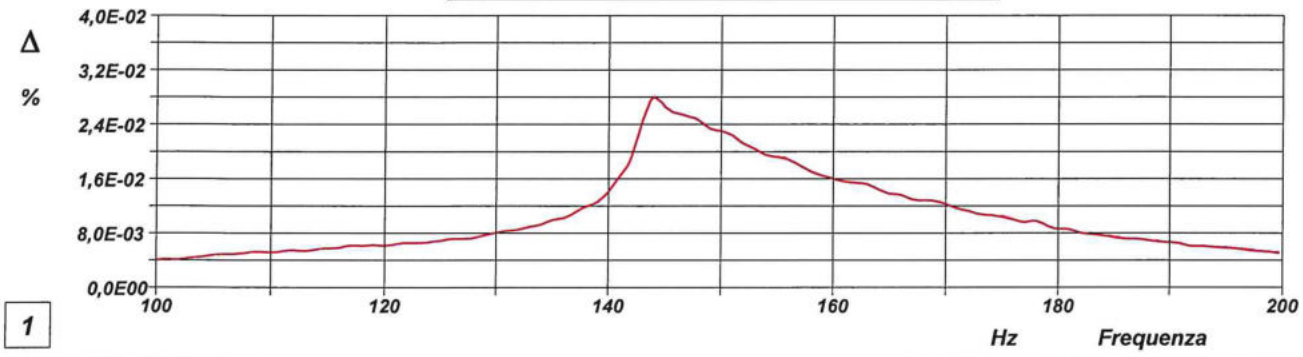


Diagramma Tempo - Momento torcente

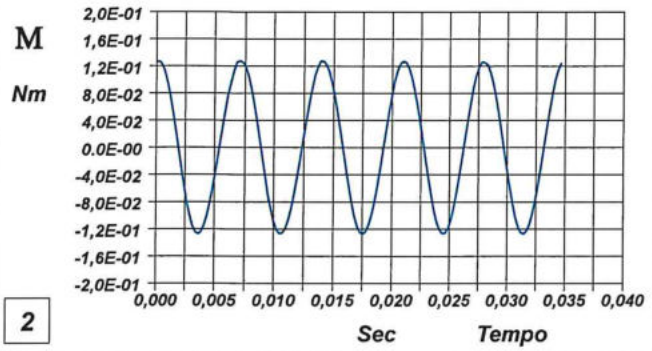


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

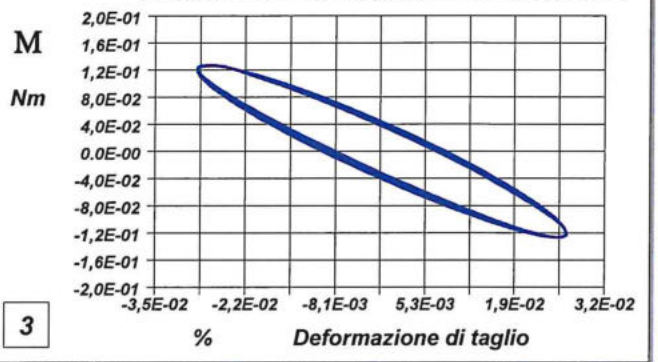
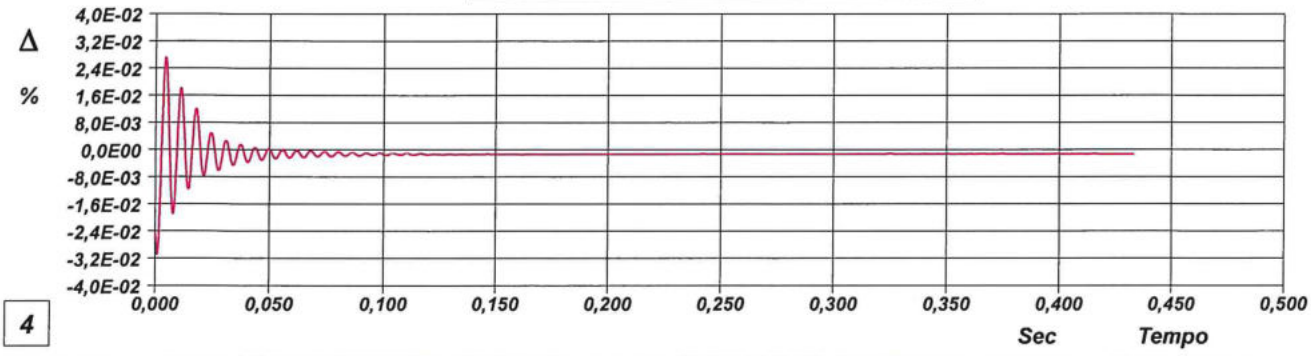


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 11/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

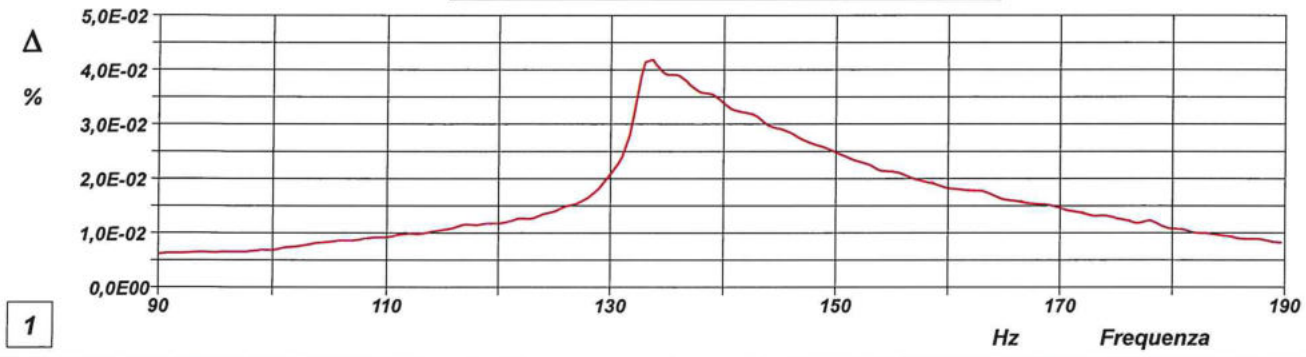


Diagramma Tempo - Momento torcente

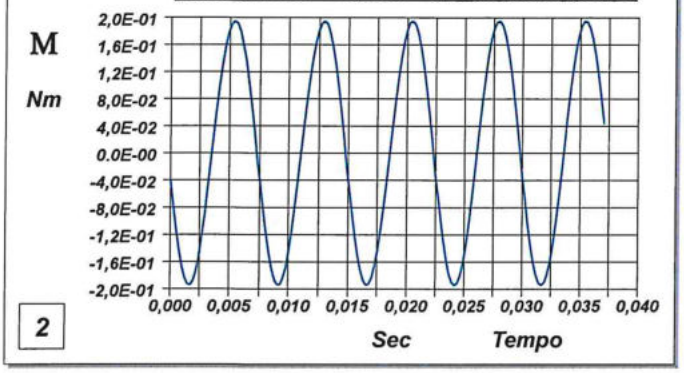


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

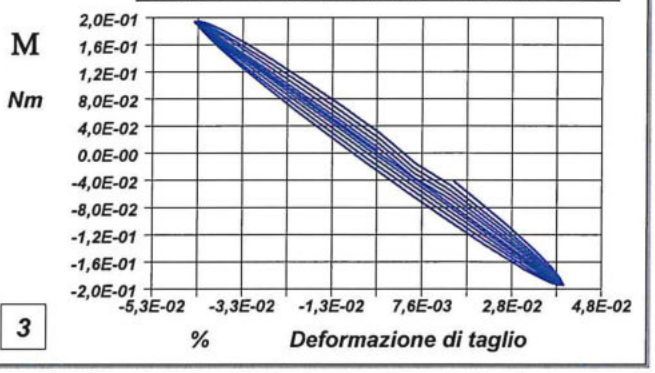
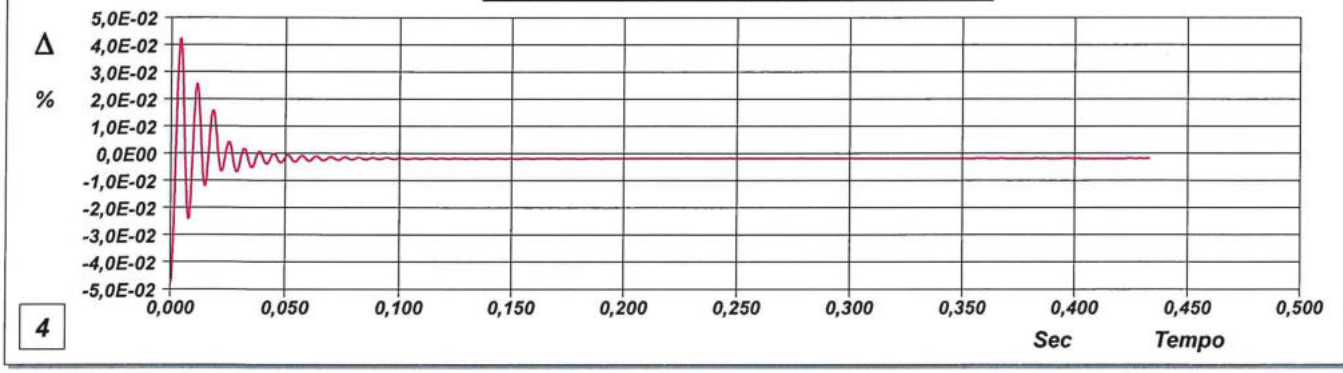


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 12/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

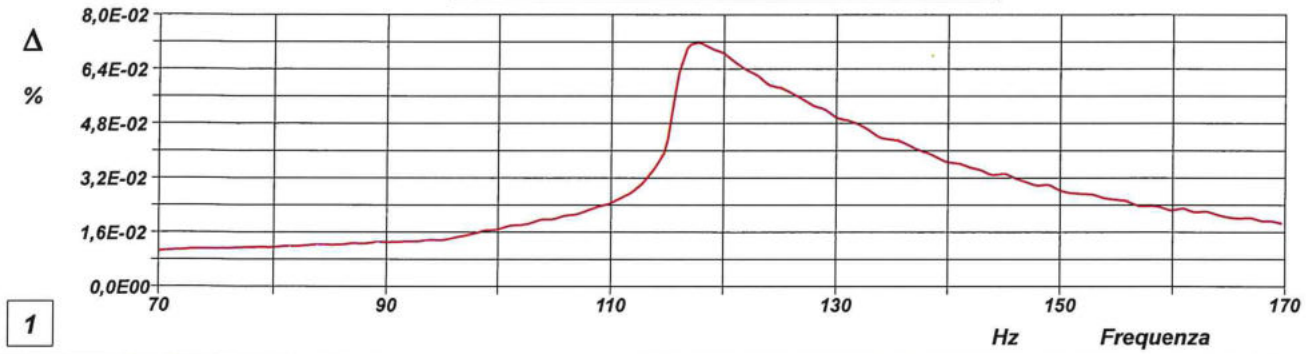


Diagramma Tempo - Momento torcente

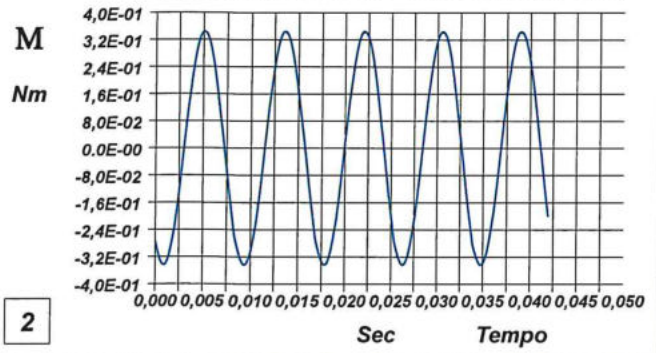


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

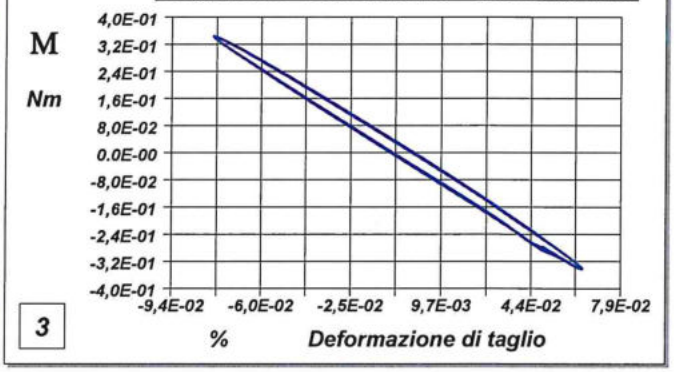
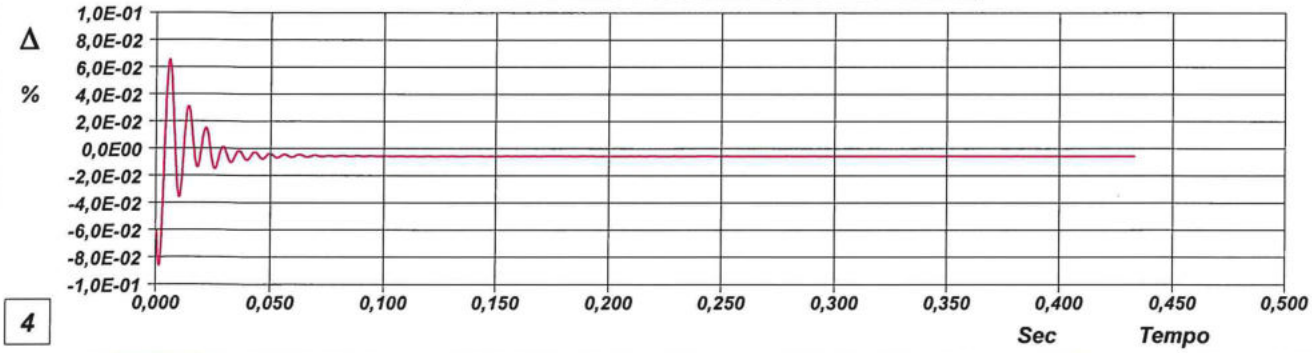


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01042 Pagina 13/13		DATA DI EMISSIONE: 22/03/21	Inizio analisi: 12/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 076 del 08/03/21		Apertura campione: 12/03/21	Fine analisi: 15/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG5 CAMPIONE: Ci3 PROFONDITA': m 55.00-55.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

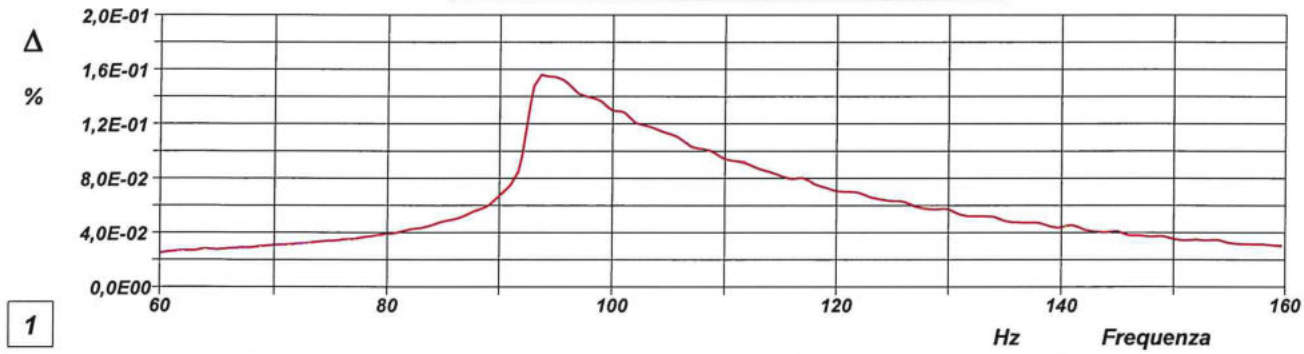


Diagramma Tempo - Momento torcente

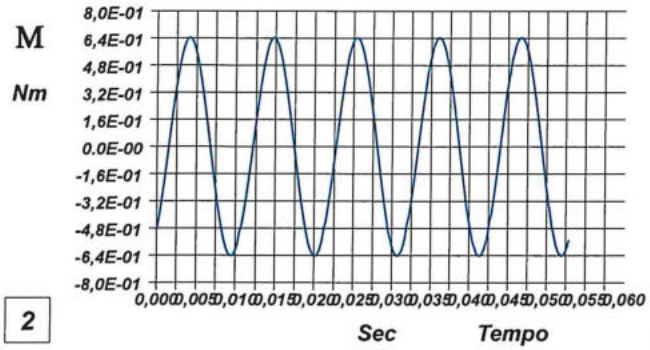


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

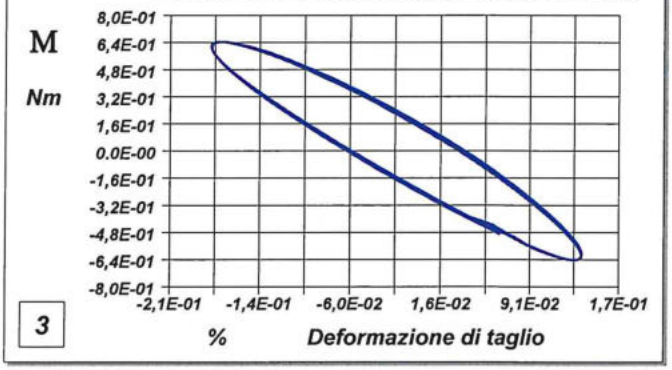
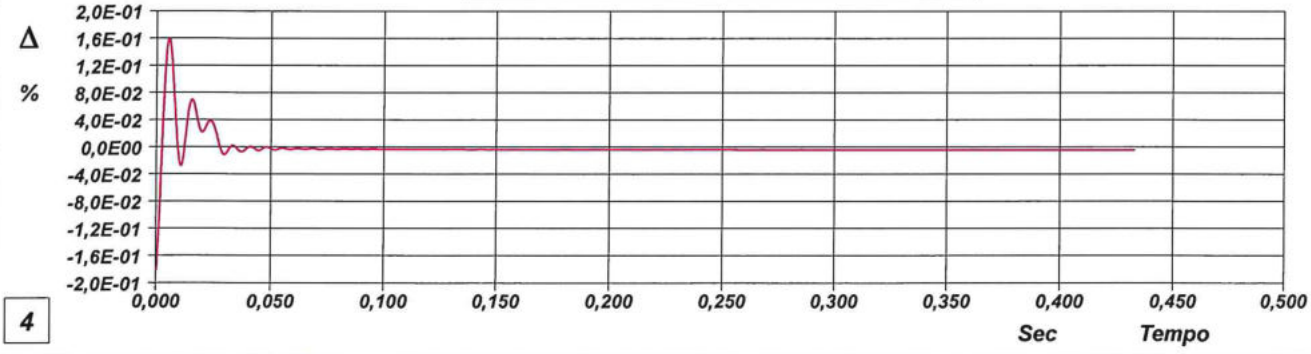


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

174a-21

LO SPERIMENTATORE
Geom. DI LUCCHIO Antonello

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Allegato 11

Prove di laboratorio eseguite su sondaggio SG6

GEOSERVING S.r.l.

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. Vittore del Lazio (FR) Tel 0776 335193
P.IVA 02782530600 e-mail: info@geoserving.it

Laboratorio Sperimentale prove su materiali da costruzione, geotecnica, prove in sito e su conglomerati bituminosi.
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 L. 1086 con D.M. n° 394 del 22/01/2014 e succ., prove di cui al. D.P.R. 380/01 art. 59 con D.M. n°388 del 22/01/2014 e succ.

Sistema di Qualità certificato UNI ISO 9001:2015

Committente: Italferr S.p.A. **Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord**

SONDAGGIO			**SG6**	**SG6**	**SG6**	**SG6**	**SG6**
CAMPIONE			C.I.1	C.I.2	C.I.3	C.I.4	C.I.5
QUOTA PRELIEVO		m da p.c.	30,00-30,40	39,00-39,50	44,00-44,50	47,00-47,50	53,00-53,50
Sigla id.int.			*B562 T19*	*B562 T20*	*B571 T1*	*B571 T2*	*B571 T3*
DETERMINAZIONI		u.m.					
MASSA VOLUMICA UMIDA	γ	Mg/m^3	2,11	2,09	2,06	2,02	2,02
MASSA VOLUMICA APP. GRANULI	γ_s	Mg/m^3	2,68	2,69	2,72	2,58	2,62
UMIDITA'	w	%	17,30	19,36	21,98	19,35	22,30
LIMITE LIQUIDO	LL	%	37	49	50	44	49
INDICE PLASTICO	IP	%	15	28	29	24	21
GRANULOMETRIA *(ASTM)*	Argilla	%	47,80	52,67	48,61	50,68	52,80
	Limo	%	46,40	46,76	45,92	49,06	46,40
	Sabbia	%	5,80	0,57	5,12	0,26	0,80
	Ghiaia	%	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00
	Ciottoli	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAZIONE UNI 11531-1			A 6	A 7-6	A 7-6	A 7-6	A 7-6
TRIASSIALE UU	Cu	KPa			290		349
TRIASSIALE CIU	ϕ'	°		25		28	29
	c'	KPa		35		34	38
	ϕ	°		23		24	23
	c	KPa		32		25	65
COLONNA RISONANTE			Vedi documentazione	Vedi documentazione			Vedi documentazione

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche su terre e rocce, prove in situ.
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

IDENTIFICAZIONE DOCUMENTO:	CERTIFICATO N. TR00104/21
DATA DI EMISSIONE:	15-apr-21
PAGINA 1 di PAGINE TOTALI:	54
ALLEGATI:	colonna risonante
COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
CANTIERE:	Esecuzione campagna indagini geognostiche per il PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
DIRETTORE DEI LAVORI:	-
CAMPIONI:	-
- DESCRIZIONE:	campioni di terra indisturbati e rimaneggiati
- MODALITÀ DI PRELIEVO:	C.I. campionatore Shelby.
- DATA RICEVIMENTO:	05 e 15/03/2021
- SIGLA IDENTIFICATIVA INTERNA:	B562 T19 C.I.1 prelevato da SG6 a m da p.c. 30,00÷30,40 T20 C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50 B571 T1 C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50 T2 C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50 T3 C.I.5 prelevato da SG6 a m da p.c. 53,00÷53,50
PROVE RICHIESTE:	Apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale UU e CIU; colonna risonante.

VERBALE DI ACCETTAZIONE N.° DEL: B562 e B571 del 05 e 15/03/21

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(dott.geol. Maria Di Donato)

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Via Collemeroni, 3 - 03040 S. VITTORE DEL LAZIO (FR) - Tel./Fax 0776.335193
P.IVA/C.F. 02782530600 - e-mail: info@geoserving.it - www.geoserving.it

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.1 prelevato da SG6 a m da p.c. 30,00÷30,40

Data prelievo: n.d.
Data prova: 11/03/21
Note:

1) Descrizione: 30,00-30,05 m: sabbia limoso ghiaiosa
30,05-30,30 m: argilla e limo

2) Colore: argilla: grigio oliva; sabbia limoso ghiaiosa : giallo oliva.
Munsell soil color chart: 5Y 4/2 5/2

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: debole

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): consistente

9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione

Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	140	150
Vane test [kg/cm^2]:		

Prove eseguite: sul tratto di argilla e limo: apertura e descrizione; contenuto d'acqua; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; colonna risonante. Note: date le ridotte dimensioni del campione, non è stata eseguita la prova triassiale CIU, come concordato con il Committente.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 3/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B562/TR del 05/03/21		Apertura campione:	11/03/21	Fine analisi:	18/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562-T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,2	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	91,9	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	37,4	%
Limite di plasticità	22,9	%
Indice di plasticità	14,5	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 10

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 4/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B562/TR del 05/03/21		Apertura campione:	11/03/21	Fine analisi:	12/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562-T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 17,3 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE — GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 5/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	11/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B562/TR del 05/03/21		Apertura campione:	11/03/21	Fine analisi:	11/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562-T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

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

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 6/54		DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B562/TR del 05/03/21		Apertura campione: 11/03/21	Fine analisi: 16/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG6	CAMPIONE: B562-T19	PROFONDITA': m 30.00-30.40

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,68

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,68

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 7/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B562/TR del 05/03/21		Apertura campione:	11/03/21	Fine analisi:	16/03/21

COMMITTENTE:	Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO:	PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
SONDAGGIO: SG6	CAMPIONE: B562-T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

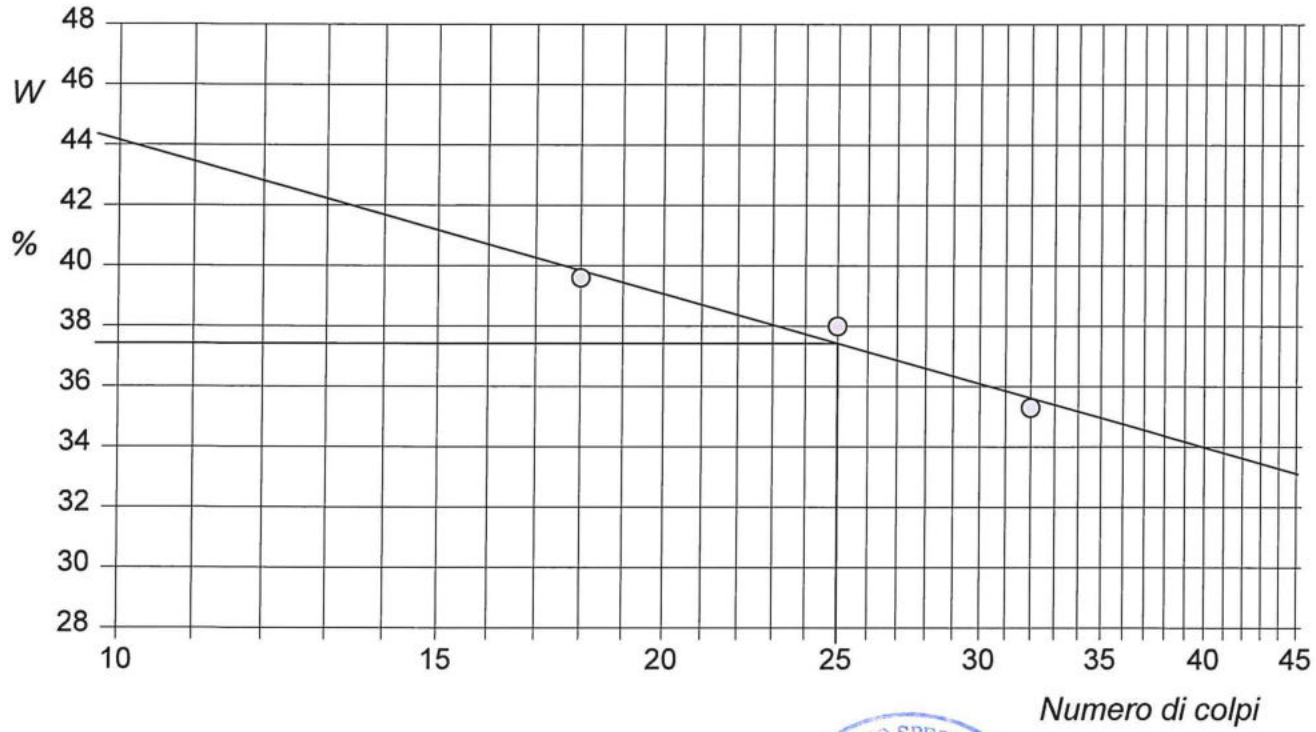
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	37,4	%
Limite di plasticità	22,9	%
Indice di plasticità	14,5	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	18	25	32		
Umidità (%)	39,6	38,0	35,3		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	23,0	22,7
Umidità media	22,9	

Determinazione del Limite di liquidità



LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR84/21	Pagina 8/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	15/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B562/TR del 05/03/21		Apertura campione:	11/03/21	Fine analisi:	18/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

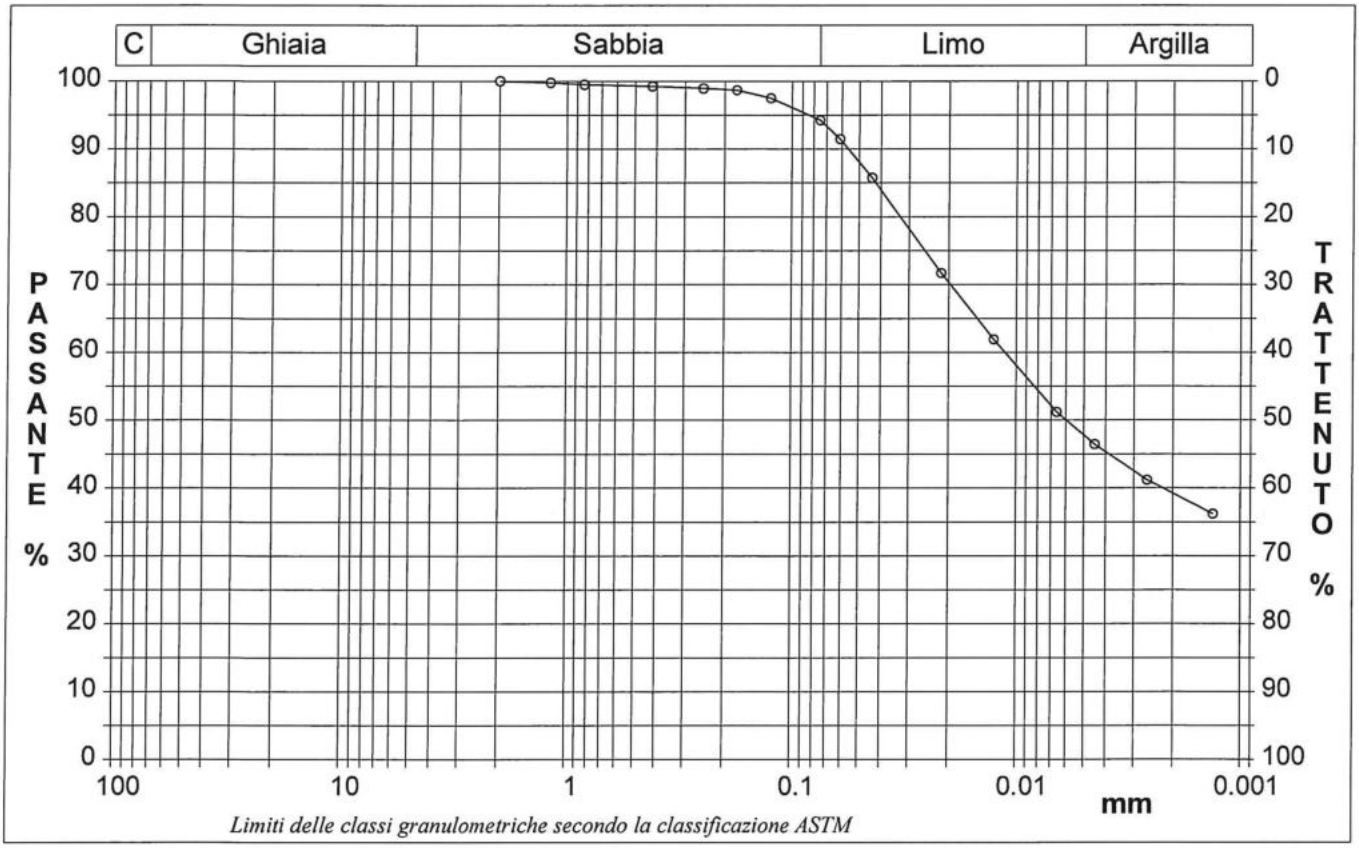
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562-T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	5,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,2 %	D_{30}	--- mm
Limo	46,4 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	91,9 %	D_{50}	0,00598 mm
Argilla	47,8 %			D_{60}	0,01120 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,05609 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,1770	98,64	0,0216	71,69	0,0013	36,19		
1,1900	99,77	0,1250	97,49	0,0126	61,92				
0,8410	99,49	0,0750	94,24	0,0066	51,20				
0,4200	99,24	0,0610	91,47	0,0045	46,44			Setacci	7
0,2500	98,93	0,0440	85,75	0,0026	41,19			Punti sediment.	8

GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 11/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio scuro
Munsell soil color chart: gley 2 4/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: debolmente umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

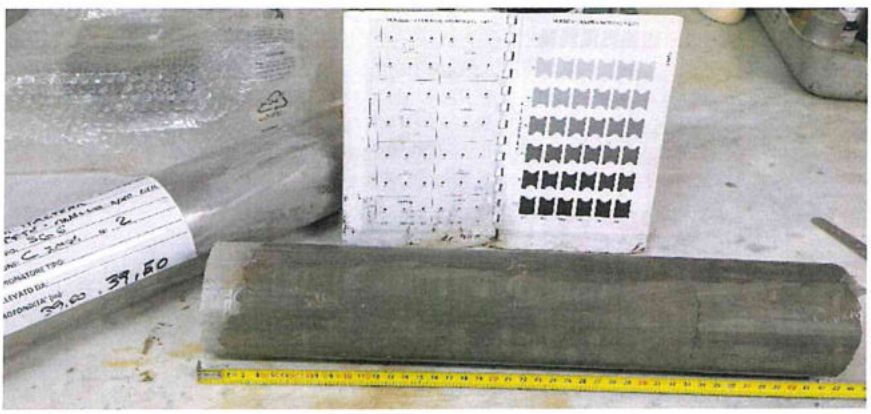
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:		alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	n.d.	>400		>400
Vane test [kg/cm^2]:	n.d.	>1		>1

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale CIU; colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING S.r.l. PROVE SU TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50

Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 12-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$:	**19,36**	**%**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 12/03/2021
Data fine prova: 13/03/2021
Note: C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	20,0	20,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,69	2,69
$\gamma_{s\ medio}$		**2,69**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,69**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E PROVE IN SITU PER LA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50

Data Inizio prova: 18-mar-21
Data Fine Prova: 22-mar-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 12,828

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,006	0,006	0,05	99,95

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,02	99,98	99,93
1	0,000	0,000	0,06	99,94	99,89
0,425	0,001	0,001	0,22	99,78	99,73
0,25	0,002	0,000	0,32	99,68	99,63
0,18	0,002	0,000	0,38	99,62	99,57
0,075	0,003	0,001	0,52	99,48	99,43

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,007
D_{30} = 0,001 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

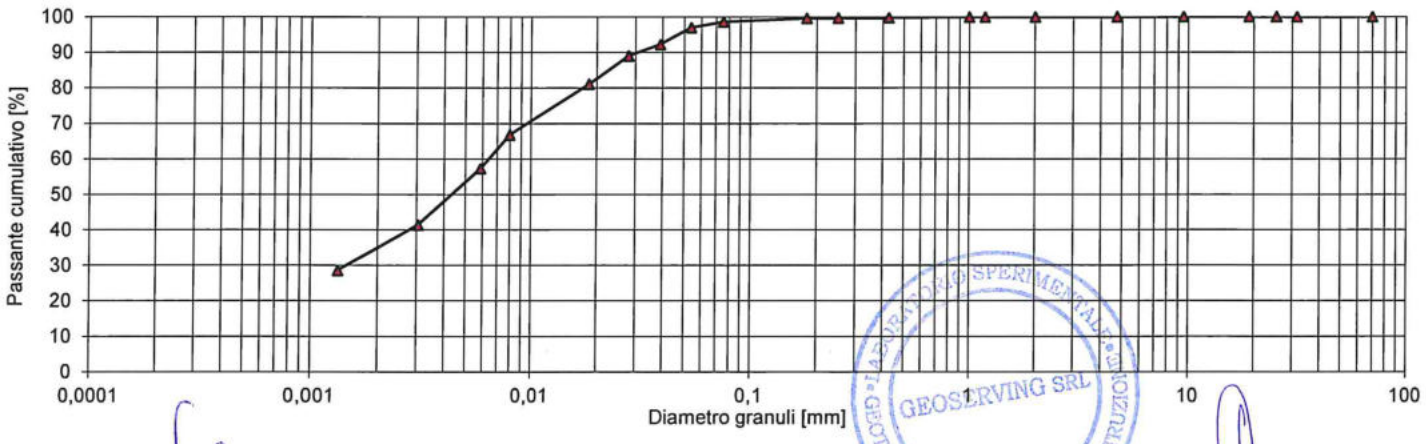
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R"	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,033	1,0025	33,0	33,5	31,0	7,434	29,735	0,0754	98,61	98,57
0,5	20	1,033	1,0025	32,5	33,0	30,5	7,566	15,132	0,0538	97,02	96,98
1	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	7,963	0,0390	92,25	92,21
2	20	1,030	1,0025	30,0	30,5	28,0	8,227	4,114	0,0280	89,07	89,03
5	20	1,028	1,0025	27,5	28,0	25,5	8,889	1,778	0,0184	81,12	81,08
30	20	1,023	1,0025	23,0	23,5	21,0	10,079	0,336	0,0080	66,80	66,77
60	20	1,020	1,0025	20,0	20,5	18,0	10,872	0,181	0,0059	57,26	57,23
250	20	1,015	1,0025	15,0	15,5	13,0	12,195	0,049	0,0031	41,35	41,33
1422	20	1,011	1,0025	11,0	11,5	9,0	13,253	0,009	0,0013	28,63	28,62

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R" = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	52,67 %	46,76 %	0,57 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	33,54 %	62,34 %	4,07 %	0,05 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 15/03/21
Data fine prova: 16/03/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

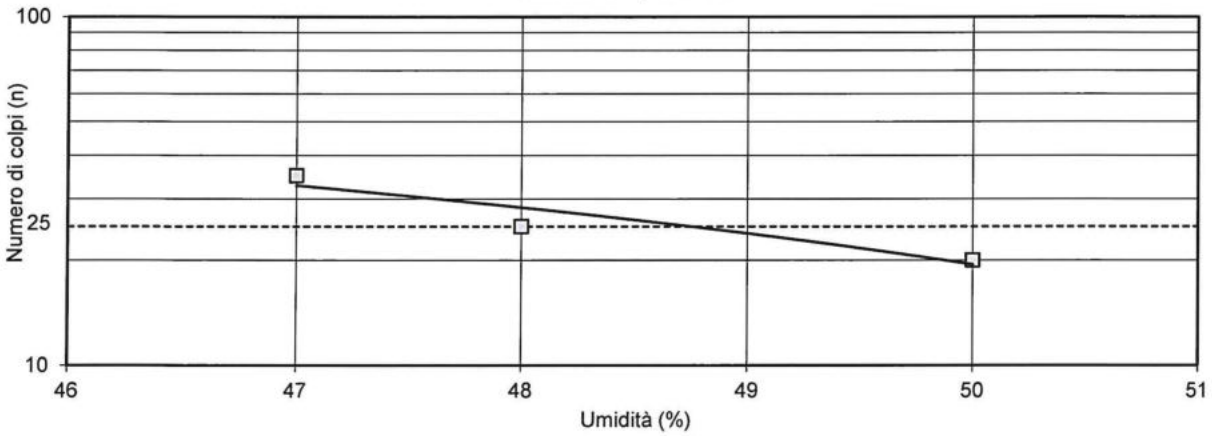
Numero colpi	n	35	25	20
Contenuto in acqua	[%]	47	48	50
Limite Liquido (LL)	[%]	**49**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	21	20
Contenuto in acqua medio	[%]	20	
Limite Plastico (LP)	[%]	**20**	

Indice di Plasticità (IP): 28

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50

Data Inizio prova: 12-mar-21
Data Fine Prova: 16-mar-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICO TERRE E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 11-mar-21
Data Fine Prova: 11-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	180,06	180,12	180,97
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,09	2,09	2,10
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,09		
Umidità $_{md}$	[%]	19,36		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,75		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,69		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,54		
Porosità$_{md}$	[%]	34,90		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	97		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,10		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPA NON DRENATA

(ASTM D4767 - P.O. LAB.SGQ.PO.08)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Natura dei campioni: C.I.2 prelevato da SG6 a m da p.c. 39,00÷39,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby

Data Inizio prova: 18-mar-21
Data Fine Prova: 23-mar-21
Data prelievo: n.c.
Nota:

DATI GENERALI

Stato del Campione: Indisturbato
Modalità di preparazione dei provini: Profilati a mano
Peso specifico dei grani: 2,69
Contenuto in acqua [%]: 19,36
Velocità di deformazione [mm/min]: 0,004

PROVINO N°		1	2	3
Diametro provino:	[mm]	38,0	38,0	38,0
Altezza provino:	[mm]	76,0	76,0	76,0
Area del provino:	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume del provino:	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso iniziale del provino	[N]	1,766	1,766	1,775
Peso di volume naturale	[kN/m^3]	20,49	20,49	20,59
Peso di volume secco	[kN/m^3]	17,16	17,17	17,25
Indice dei vuoti	(-)	0,54	0,54	0,53
Grado di saturazione iniziale	[%]	97	97	98
Saturazione preliminare:		si	si	si
Pressione di confinamento	[kPa]	530	630	730
Pressione interstiziale	[kPa]	30	30	30
Pressione di consolidazione	[kPa]	500	600	700

FASE DI SATURAZIONE

PROVINO N°		1	2	3
Dreni laterali		si	si	si
Tempo	(min)	1440	1440	1440
Valore B		0,99	0,99	0,99
Volume acqua	(cc)	7,00	6,20	4,80

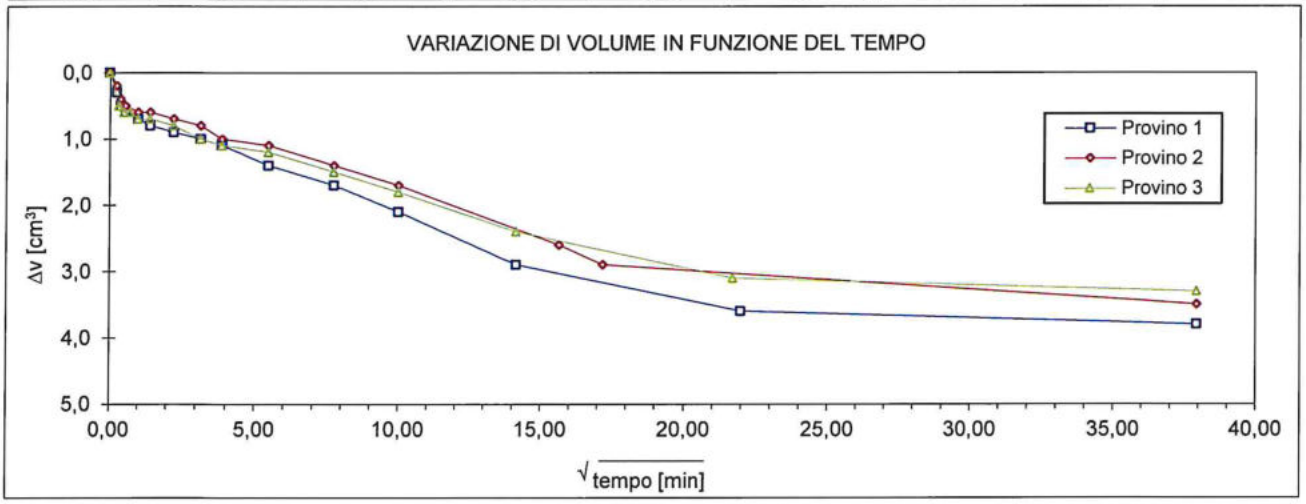
Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

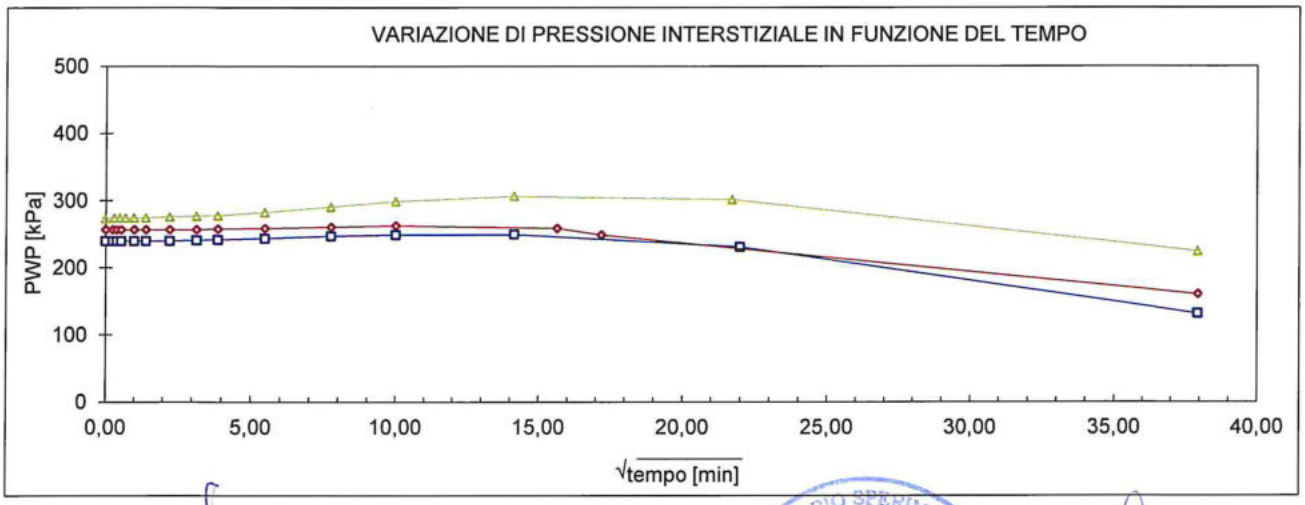
LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

PROVA TRIASSIALE CIU - CONSOLIDAZIONE

Provino n. 1			Provino n. 2			Provino n. 3		
Pressione consolidazione:		500 kPa	Pressione consolidazione:		600 kPa	Pressione consolidazione:		700 kPa
Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]	Tempo [min]	Δ Vol [cm^3]	Δ PWP [kPa]
0	0,00	239	0	0,00	256	0	0,00	273
0,06	0,30	239	0,06	0,20	256	0,1	0,50	274
0,15	0,50	239	0,15	0,40	256	0,25	0,60	274
0,30	0,60	239	0,30	0,50	256	0,5	0,60	274
1	0,70	239	1	0,60	256	1	0,70	274
2	0,80	239	2	0,60	256	2	0,70	274
5	0,90	239	5	0,70	256	5	0,80	275
10	1,00	240	10	0,80	256	10	1,00	276
15	1,10	241	15	1,00	257	15	1,10	277
30	1,40	243	30	1,10	258	30	1,20	282
60	1,70	246	60	1,40	260	60	1,50	290
100	2,10	248	100	1,70	262	100	1,80	298
200	2,90	249	245	2,60	258	200	2,40	306
484	3,60	230	295	2,90	248	472	3,10	301
1440	3,80	131	1440	3,50	160	1440	3,30	224





Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

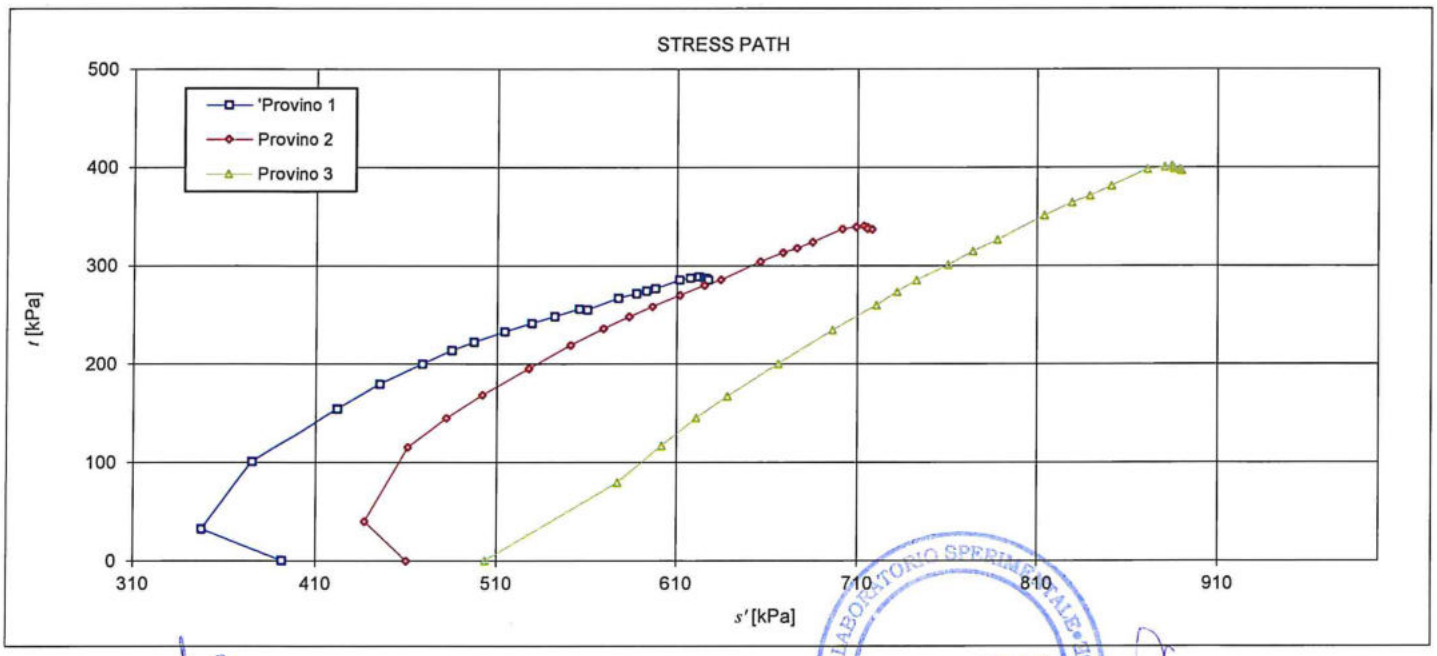
Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA

Provino 1						Provino 2						Provino 3					
ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]	ε [%]	Carico assiale [N]	PWP [KPa]	σ1-σ3 [KPa]	t [KPa]	s' [KPa]
0,00	0,0	138	0,00	0,00	392,00	0,00	0,0	170	0,00	0,00	460,00	0,00	0,0	226	0,00	0,00	504,00
0,28	71,0	214	64,32	32,16	348,16	0,45	89,0	233	80,29	40,15	437,15	0,23	176,0	232	158,89	79,45	577,45
0,96	224,0	255	201,54	100,77	375,77	1,01	258,0	285	231,45	115,72	460,72	0,67	260,0	245	233,68	116,84	601,84
1,62	345,0	262	308,35	154,17	422,17	1,50	325,0	293	290,12	145,06	482,06	0,98	324,0	254	290,28	145,14	621,14
2,07	403,0	264	358,52	179,26	445,26	1,88	379,0	297	337,02	168,51	502,01	1,23	374,0	259	334,24	167,12	638,12
2,47	451,0	261	399,57	199,79	468,79	2,26	441,0	298	390,64	195,32	527,82	1,64	450,0	264	400,48	200,24	666,24
2,82	484,0	259	427,30	213,65	485,15	2,68	497,0	298	438,34	219,17	550,92	2,10	529,0	268	468,61	234,30	696,30
3,03	504,0	255	443,96	221,98	497,28	2,97	537,0	297	472,23	236,12	569,27	2,50	589,0	269	519,63	259,82	720,82
3,35	530,0	248	465,34	232,67	514,37	3,24	566,0	295	496,33	248,17	583,52	2,73	621,0	271	546,58	273,29	732,29
3,66	551,0	242	482,22	241,11	529,41	3,50	590,5	292	516,42	258,21	596,36	2,94	649,0	272	569,98	284,99	742,99
3,98	569,0	236	496,35	248,17	542,17	3,82	618,5	288	539,12	269,56	611,56	3,26	687,0	270	601,34	300,67	760,67
4,29	588,0	230	511,25	255,63	555,83	4,19	645,0	285	560,07	280,03	625,13	3,58	721,0	270	629,03	314,51	774,51
4,62	588,0	224	509,51	254,75	560,35	4,46	659,5	281	571,04	285,52	634,32	3,90	750,0	268	652,15	326,07	788,07
4,93	618,0	219	533,73	266,87	577,67	4,82	705,0	278	608,11	304,06	655,96	4,31	811,0	267	702,17	351,08	814,08
5,25	631,0	214	543,15	271,58	587,68	5,19	728,5	274	625,96	312,98	668,53	4,73	845,0	265	728,39	364,20	829,20
5,46	638,0	211	547,96	273,98	593,08	5,50	742,0	271	635,46	317,73	676,28	5,15	865,0	262	742,39	371,19	839,19
5,67	645,0	208	552,74	276,37	598,17	5,82	759,0	269	647,83	323,92	684,82	5,57	892,0	260	762,13	381,07	851,07
5,99	668,0	204	570,46	285,23	611,33	6,20	792,5	265	673,73	336,86	701,41	6,00	936,0	257	796,13	398,07	871,07
6,30	675,0	200	574,55	287,27	617,37	6,51	800,5	260	678,28	339,14	709,19	6,31	945,0	250	801,12	400,56	880,56
6,61	680,0	196	576,88	288,44	622,14	6,82	805,5	257	680,25	340,13	713,48	6,62	950,0	247	802,70	401,35	884,35
6,93	680,0	193	574,92	287,46	624,86	7,19	805,5	253	677,50	338,75	715,45	7,05	950,0	244	798,96	399,48	885,48
7,15	680,0	191	573,55	286,78	626,18	7,59	805,5	252	674,60	337,30	715,50	7,28	950,0	243	797,06	398,53	885,53
7,66	680,0	188	570,44	285,22	627,22	7,79	805,5	249	673,14	336,57	718,07	7,48	950,0	239	795,34	397,67	888,67
												7,68	950,0	237	793,61	396,80	889,80



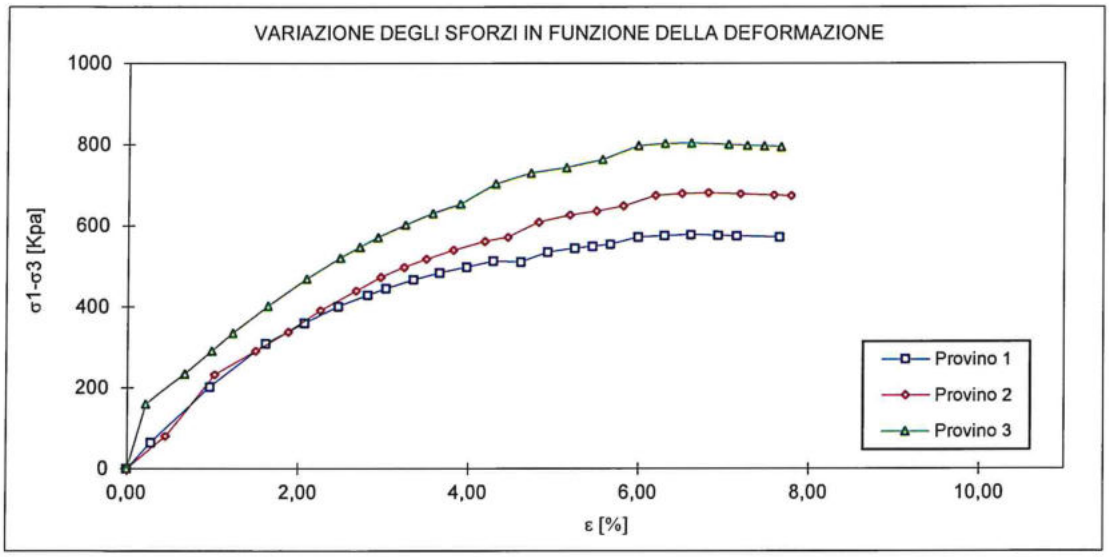
Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

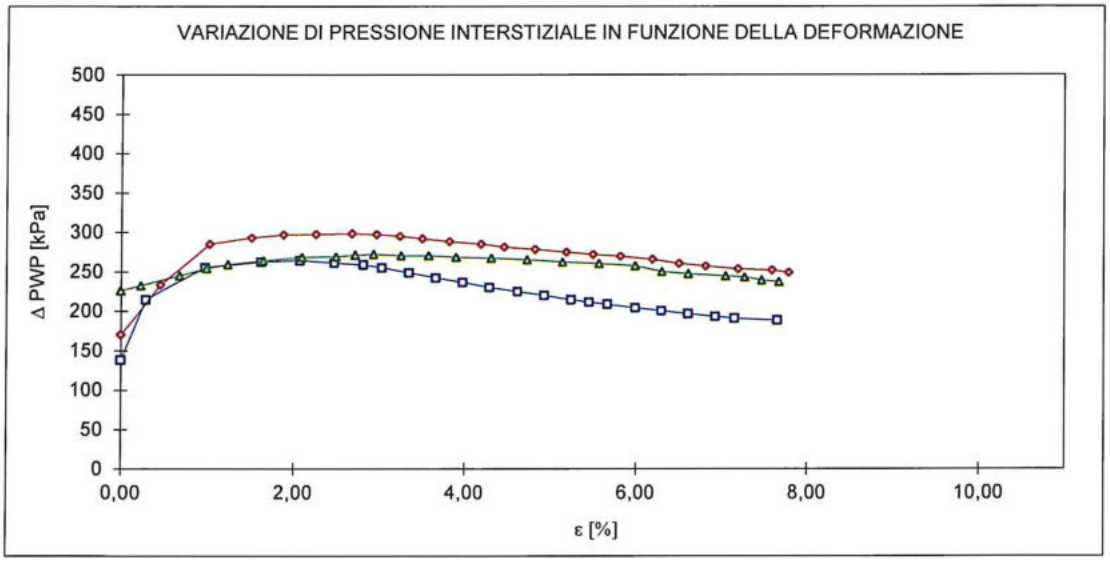
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA TRIASSIALE CIU - DEFORMAZIONE A ROTTURA





RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PROVINI DOPO LA ROTTURA

Provino 1 Provino 2 Provino 3

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 09/04/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio chiaro
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione: -

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

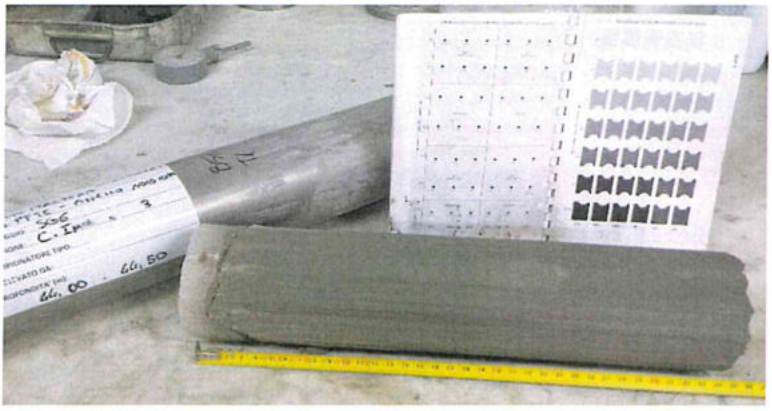
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	350	340
Vane test [kg/cm^2]:		

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Data Inizio prova: 09-apr-21
Data Fine Prova: 10-apr-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 21,98 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 13/04/2021
Data fine prova: 14/04/2021
Note: C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	21,0	21,0
γ_s	[Mg/m^3]	2,72	2,72
$\gamma_{s\ medio}$		**2,72**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,72**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Data Inizio prova: 09-apr-21
Data Fine Prova: 13-apr-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 7,792

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,013	0,013	0,16	99,84
4,75	0,027	0,014	0,35	99,65
2	0,033	0,006	0,43	99,57

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,04	99,96	99,53
1	0,000	0,000	0,08	99,92	99,49
0,425	0,001	0,000	0,16	99,84	99,41
0,25	0,002	0,001	0,32	99,68	99,25
0,18	0,003	0,002	0,64	99,36	98,93
0,075	0,025	0,022	5,06	94,94	94,53

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,003 D_{60} = 0,011
D_{30} = 0,003 C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

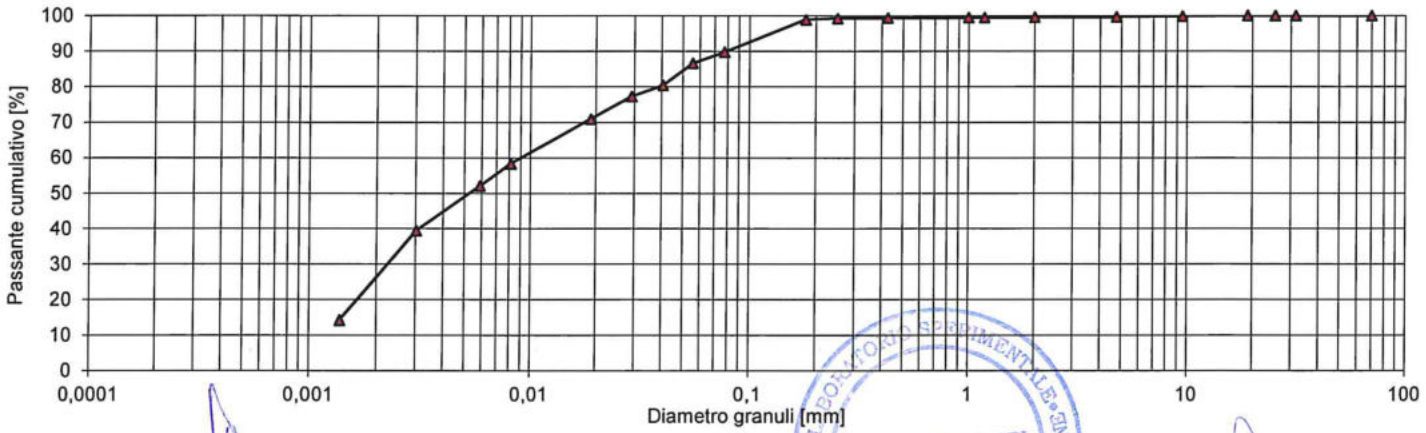
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,031	1,0025	30,5	31,0	28,5	8,095	32,380	0,0774	90,19	89,81
0,5	20	1,030	1,0025	29,5	30,0	27,5	8,359	16,719	0,0556	87,03	86,65
1	20	1,028	1,0025	27,5	28,0	25,5	8,889	8,889	0,0406	80,70	80,35
2	20	1,027	1,0025	26,5	27,0	24,5	9,153	4,577	0,0291	77,53	77,20
5	20	1,025	1,0025	24,5	25,0	22,5	9,682	1,936	0,0189	71,20	70,90
30	20	1,021	1,0025	20,5	21,0	18,5	10,74	0,358	0,0081	58,55	58,29
60	20	1,019	1,0025	18,5	19,0	16,5	11,269	0,188	0,0059	52,22	51,99
250	20	1,015	1,0025	14,5	15,0	12,5	12,327	0,049	0,0030	39,56	39,39
1415	20	1,007	1,0025	6,5	7,0	4,5	14,443	0,010	0,0014	14,24	14,18

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	48,61 %	45,92 %	5,12 %	0,35 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	23,86 %	61,47 %	14,24 %	0,43 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 14/04/21
Data fine prova: 15/04/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

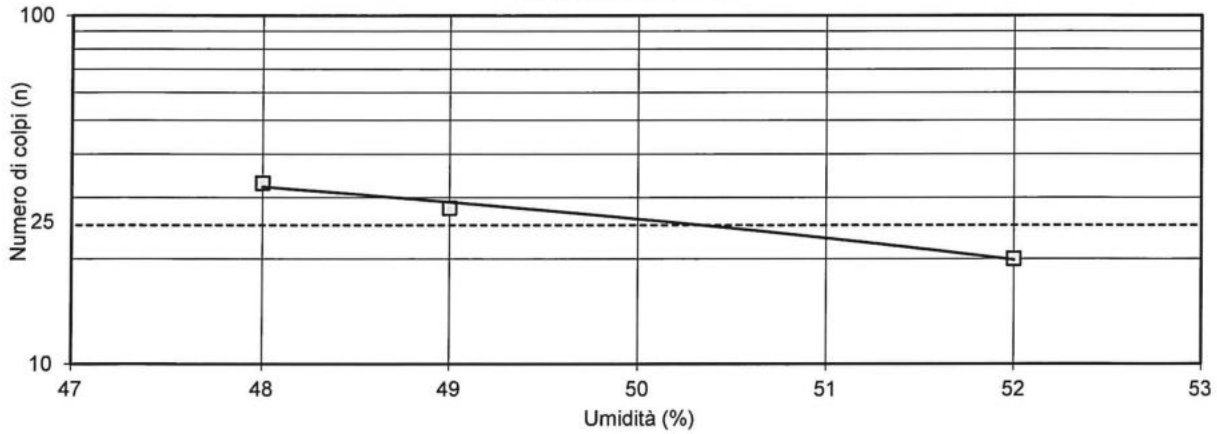
Numero colpi	n	33	28	20
Contenuto in acqua	[%]	48	49	52
Limite Liquido (LL)	[%]	**50**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	22	21
Contenuto in acqua medio	[%]	21	
Limite Plastico (LP)	[%]	**21**	

Indice di Plasticità (IP): 29

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Data Inizio prova: 13-apr-21
Data Fine Prova: 15-apr-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 9-apr-21
Data Fine Prova: 14-apr-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	177,30	177,02	176,89
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,06	2,05	2,05
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,06		
Umidità $_{md}$	[%]	21,98		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,69		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,72		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,61		
Porosità$_{md}$	[%]	37,94		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	98		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,07		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data Inizio prova: 12-apr-21
Data Fine Prova: 12-apr-21

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Descrizione campione: vedi pag. precedente

DATI GENERALI DEI PROVINI				
Provino	N°	1	2	3
Diametro	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Peso specifico dei granuli	-	2,72	2,72	2,72
Peso provino umido	[N]	1,74	1,74	1,74
Peso di volume	[kN/m^3]	20,18	20,15	20,13
Peso di volume secco	[kN/m^3]	16,54	16,52	16,51
Umidità	[%]	21,98	21,98	21,98
Indice dei vuoti	-	0,61	0,61	0,62
Porosità	-	0,38	0,38	0,38
Grado di saturazione	[%]	98	97	97
Saturazione preliminare	-	no	no	no

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Pressione di cella applicata (σ_3): 500 KPa

Provino n. 1			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,03	0,057	0,036	50,24
0,14	0,127	0,189	111,77
0,27	0,154	0,358	135,30
0,40	0,172	0,524	150,87
0,65	0,205	0,853	179,22
1,04	0,245	1,362	213,09
1,28	0,271	1,680	234,94
1,40	0,281	1,847	243,19
1,91	0,325	2,508	279,38
2,40	0,365	3,162	311,66
2,78	0,391	3,653	332,17
3,15	0,418	4,142	353,30
3,40	0,436	4,478	367,23
3,91	0,474	5,139	396,47
4,03	0,482	5,303	402,46
4,28	0,502	5,628	417,73
4,78	0,535	6,287	442,08
5,03	0,550	6,612	452,89
5,27	0,565	6,939	463,61
5,77	0,590	7,596	480,71
6,28	0,612	8,264	495,03
6,91	0,638	9,091	511,41
7,16	0,649	9,422	518,33
7,66	0,667	10,078	528,85
7,91	0,675	10,405	533,25
8,16	0,682	10,734	536,80
8,66	0,690	11,391	539,10
8,91	0,693	11,722	539,42
9,41	0,699	12,380	540,04
9,66	0,701	12,709	539,55
9,91	0,704	13,039	539,81
10,17	0,707	13,375	540,01
10,65	0,713	14,017	540,56
10,90	0,714	14,342	539,27
11,15	0,716	14,670	538,71

Pressione di cella applicata (σ_3): 600 KPa

Provino n. 2			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,02	0,061	0,032	53,33
0,12	0,148	0,159	129,85
0,23	0,171	0,296	150,33
0,55	0,220	0,728	192,57
0,77	0,245	1,018	213,39
1,28	0,302	1,687	261,80
1,56	0,330	2,055	284,56
2,08	0,379	2,730	325,06
2,42	0,407	3,180	347,03
2,94	0,453	3,865	383,57
3,40	0,487	4,475	409,77
3,86	0,524	5,084	438,13
4,28	0,544	5,625	452,69
4,62	0,572	6,084	473,26
4,99	0,589	6,559	484,87
5,28	0,608	6,947	498,45
5,87	0,634	7,729	515,41
6,17	0,650	8,118	526,60
6,41	0,660	8,430	532,89
6,76	0,680	8,897	546,24
7,25	0,692	9,537	551,98
7,67	0,712	10,093	564,04
7,92	0,718	10,418	567,13
8,22	0,732	10,813	575,26
8,40	0,733	11,053	574,49
8,64	0,741	11,374	578,67
8,95	0,746	11,779	579,91
9,20	0,753	12,105	583,20
9,57	0,753	12,587	580,38
9,81	0,760	12,910	583,61
10,05	0,762	13,225	582,65
10,18	0,767	13,397	585,31
10,58	0,768	13,924	582,89
10,79	0,773	14,196	584,45
11,05	0,775	14,533	583,66

Pressione di cella applicata (σ_3): 700 KPa

Provino n. 3			
Def.ne verticale [mm]	Carico verticale [kN]	Def.ne verticale [%]	Sforzo deviatorico [kN/m^2]
0,00	0,000	0,000	0,00
0,02	0,064	0,029	56,42
0,27	0,162	0,349	142,34
0,40	0,184	0,520	161,40
1,02	0,258	1,339	224,44
1,27	0,284	1,667	246,24
2,01	0,353	2,639	303,04
2,38	0,384	3,133	327,98
3,37	0,467	4,438	393,50
3,62	0,488	4,762	409,80
4,25	0,534	5,592	444,52
4,87	0,578	6,413	476,96
5,50	0,619	7,230	506,34
6,11	0,652	8,045	528,65
6,36	0,663	8,366	535,69
6,99	0,691	9,200	553,23
7,37	0,703	9,693	559,78
8,12	0,732	10,679	576,51
8,49	0,744	11,168	582,75
8,74	0,751	11,493	586,08
8,98	0,760	11,816	590,95
9,48	0,772	12,471	595,82
9,73	0,779	12,801	598,95
9,99	0,783	13,139	599,69
10,11	0,786	13,300	600,88
10,24	0,790	13,470	602,75
10,48	0,793	13,795	602,77
10,61	0,797	13,964	604,62
10,86	0,802	14,295	606,07
11,11	0,807	14,616	607,57
11,36	0,813	14,943	609,74
11,59	0,815	15,250	609,03
11,60	0,816	15,263	609,68
11,93	0,823	15,692	611,80
12,10	0,825	15,916	611,66
12,37	0,829	16,270	612,04

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

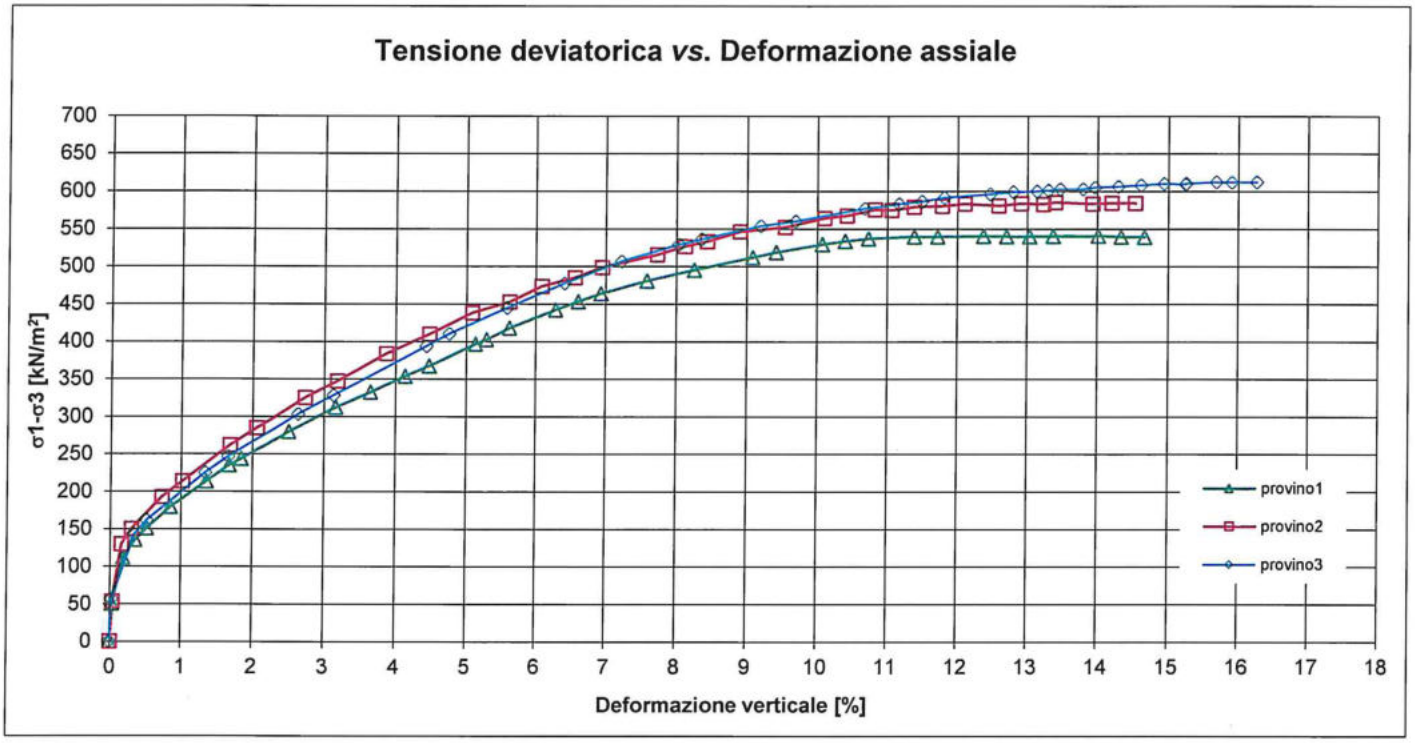
Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
 I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova
Emesso da DL

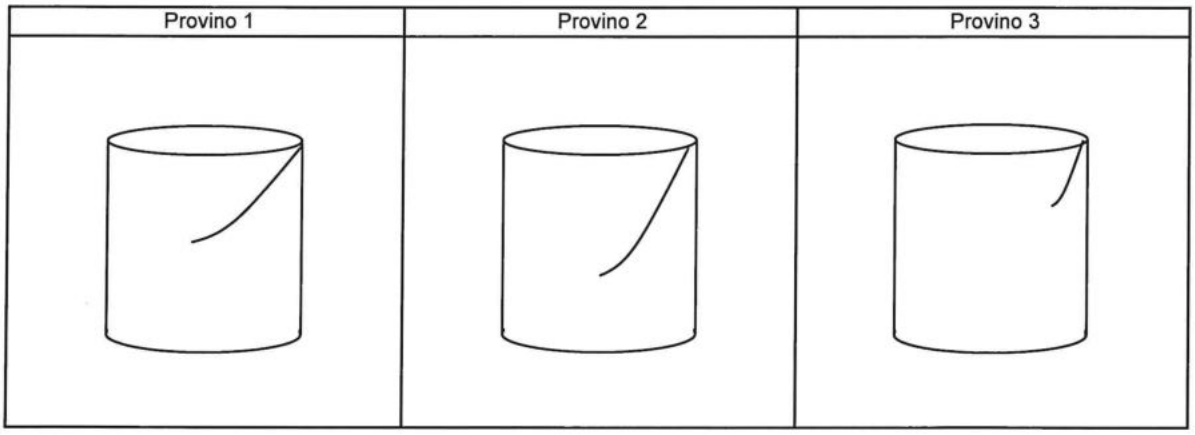
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU) (ASTM D2850)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
C.I.3 prelevato da SG6 a m da p.c. 44,00÷44,50

Tensione deviatorica *vs.* Deformazione assiale



Rappresentazione schematica dei provini dopo la rottura



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 26/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo con lenti di sabbia fine

2) Colore: grigio verde
Munsell soil color chart: gley 2 5/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione:

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

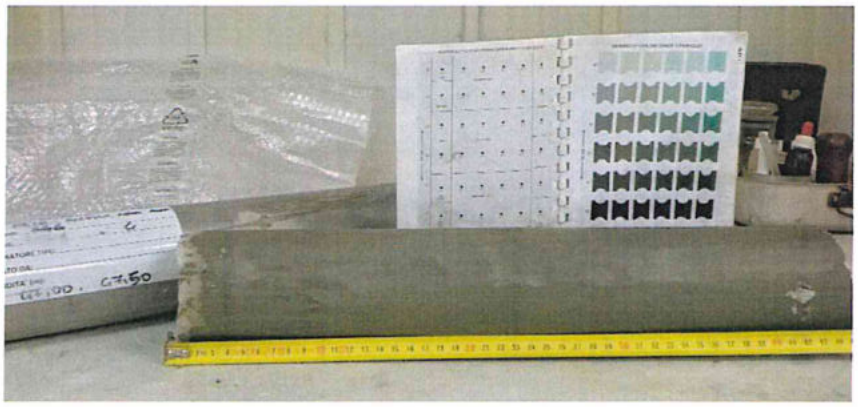
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:		alto		basso
P.Penetrometer [kPa]:	n.d.	>400		>400
Vane test [kg/cm^2]:	n.d.			

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale CIU; colonna risonante.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL PROVE GEOTECNICHE E MATERIALI DA COSTRUZIONE

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA
(CNR UNI 10008 - ASTM D2216)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50

Data Inizio prova: 26-mar-21
Data Fine Prova: 27-mar-21
Note:

CONTENUTO DI ACQUA $_{md}$: 19,35 %

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI

(UNI EN ISO 17892-3, ASTM D854, CNR UNI 10013)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 27/03/2021
Data fine prova: 28/03/2021
Note: C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50

a) Determinazione con picnometro: Met.A (ASTM D854)

		Provino n. 1	Provino n. 2
T	[°C]	19,4	19,4
γ_s	[Mg/m^3]	2,58	2,58
$\gamma_{s\ medio}$		**2,58**	
$\gamma_{s\ medio}$ a 20°C		**2,58**	

Disaerazione eseguita sotto vuoto

b) Determinazione con picnometro e cestello:

		Provino n. 1	Provino n. 2
Na	[%]		
Nb	[%]		
T	[°C]		
γ_{sa}	-		
γ_{sb}	-		
$\gamma_{s\ medio}$	-		

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche
terre, rocce e prove in situ. Autorizzato dal Ministero
Infrastrutture e Trasporti con decreto n°. 388 del 22.01.2014

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E DECANTAZIONE
(ASTM D422 - Racc, AGI 1974)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50

Data Inizio prova: 30-mar-21
Data Fine Prova: 07-apr-21
Data prelievo: n.d.

Setacciatura frazione > 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 9,592

Apertura setaccio [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]
	cumulativo	parziale		
70	0,000	0,000	0,00	100,00
31,5	0,000	0,000	0,00	100,00
25,4	0,000	0,000	0,00	100,00
19	0,000	0,000	0,00	100,00
9,5	0,000	0,000	0,00	100,00
4,75	0,000	0,000	0,00	100,00
2	0,000	0,000	0,00	100,00

Setacciatura frazione < 2,0 mm

Peso secco iniziale [N]: 0,491

Apertura [mm]	Peso ritenuto [N]		Ritenuto cumulativo [%]	Passante cumulativo [%]	
	cumulativo	parziale		parziale	totale
1,18	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
1	0,000	0,000	0,00	100,00	100,00
0,425	0,000	0,000	0,02	99,98	99,98
0,25	0,000	0,000	0,04	99,96	99,96
0,18	0,000	0,000	0,06	99,94	99,94
0,075	0,001	0,001	0,26	99,74	99,74

D_{10} = n.d. D_{50} = 0,005 D_{60} = 0,008
D_{30} = n.d. C_U = n.d. C_C = n.d.

Decantazione

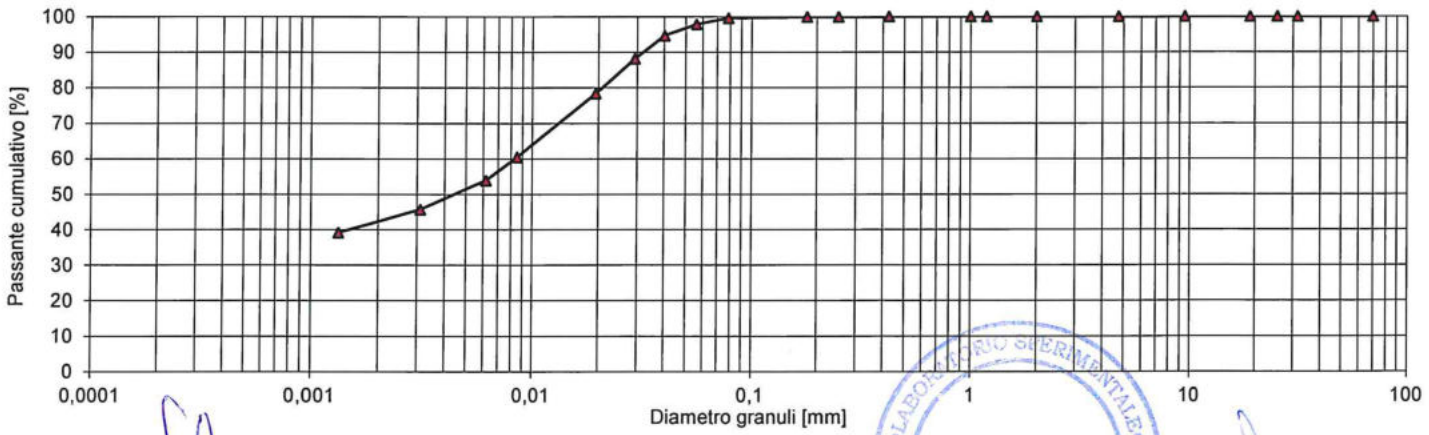
Peso secco iniziale [N]: 0,491 Densimetro serie: ASTM 151 H

t [min]	T [° C]	r	C	R	R'	R''	Z [cm]	V [cm/s]	D [mm]	P [%]	P' [%]
0,25	20	1,033	1,0025	32,5	33,0	30,5	7,566	30,264	0,0784	99,54	99,54
0,5	20	1,032	1,0025	32,0	32,5	30,0	7,698	15,396	0,0559	97,91	97,91
1	20	1,031	1,0025	31,0	31,5	29,0	7,963	7,963	0,0402	94,65	94,65
2	20	1,029	1,0025	29,0	29,5	27,0	8,492	4,246	0,0294	88,12	88,12
5	20	1,026	1,0025	26,0	26,5	24,0	9,285	1,857	0,0194	78,33	78,33
30	20	1,021	1,0025	20,5	21,0	18,5	10,74	0,358	0,0085	60,38	60,38
60	20	1,019	1,0025	18,5	19,0	16,5	11,269	0,188	0,0062	53,85	53,85
250	20	1,016	1,0025	16,0	16,5	14,0	11,93	0,048	0,0031	45,69	45,69
1422	20	1,014	1,0025	14,0	14,5	12,0	12,459	0,009	0,0013	39,17	39,17

Note: t = tempo di sedimentazione; T = temperatura; r = lettura al densimetro; C =Correzione per temperatura e soluzione; R = Valore convenzionale della lettura; R' = Valore convenzionale corretto per menisco; R'' = Valore corretto per T, soluzione e menisco; Z = Distanza tra il baricentro del densimetro e pelo libero dell'acqua; V = velocità di caduta dei granuli; D= diametro equivalente dei granul; P=Passante cumulativo riferito al provino; P' = Passante cumulativo riferito al campione - Agente disperdente: esametafosfato di sodio 40g/l.

Classificazione	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
USCS	(< 0,005 mm)	(0,005 mm ÷ 0,074 mm)	(0,075 ÷ 4,75 mm)	(4,75 mm ÷ 75 mm)	(>75 mm)
	50,68 %	49,06 %	0,26 %	0,00 %	0,00 %
AGI	(< 0,002 mm)	(0,002 mm ÷ 0,06 mm)	(0,06 ÷ 2 mm)	(2 mm ÷ 60 mm)	(>60 mm)
	41,62 %	55,56 %	2,81 %	0,00 %	0,00 %

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (o di Atterberg)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

Data prelievo: n.d.
Data inizio prova: 26/03/21
Data fine prova: 01/04/21

Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50

Normativa di riferimento: **ASTM D4318 Met. A**
Metodo di frantumazione: Pestello in gomma
Metodo di essiccazione: Forno 60 °C

Determinazione del limite liquido

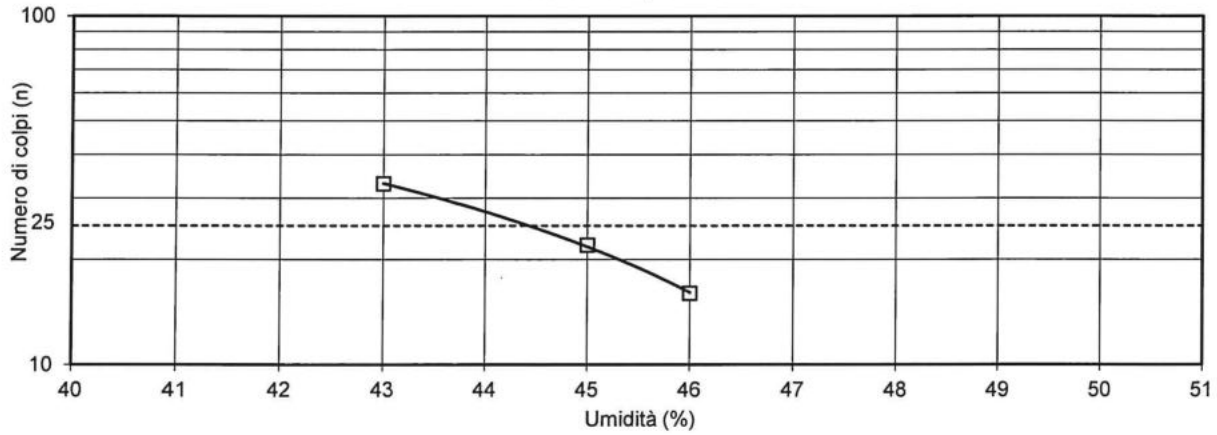
Numero colpi	n	33	22	16
Contenuto in acqua	[%]	43	45	46
Limite Liquido (LL)	[%]	**44**		

Determinazione del limite plastico

Contenuto in acqua	[%]	20	20
Contenuto in acqua medio	[%]	20	
Limite Plastico (LP)	[%]	**20**	

Indice di Plasticità (IP): 24

Grafico n. colpi/umidità



Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE PROVE GEOTECNICHE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (UNI 11531-1)

Data prelievo: n.d.
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Note: C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50

Data Inizio prova: 27-mar-21
Data Fine Prova: 01-apr-21

CLASSIFICAZIONE: **A 7-6**

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOSERVING SRL

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

DETERMINAZIONE PARAMETRI FISICI

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Campione: C.I.4 prelevato da SG6 a m da p.c. 47,00÷47,50
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
Data prelievo: n.d.
Data Inizio prova: 26-mar-21
Data Fine Prova: 28-mar-21
Note:

Provino	N°	1	2	3
Diametro / Lato	[mm]	38,00	38,00	38,00
Altezza	[mm]	76,00	76,00	76,00
Area	[cm^2]	11,34	11,34	11,34
Volume	[cm^3]	86,19	86,19	86,19
Massa provino umido	[g]	174,29	174,12	174,08
Massa volumica umida[1)]	[Mg/m^3]	2,02	2,02	2,02
Massa volumica umida $_{md}$	[Mg/m^3]	2,02		
Umidità $_{md}$	[%]	19,35		
Massa volumica secca$_{md}$	[Mg/m^3]	1,69		
Massa volumica dei granuli $_{md}$	[Mg/m^3]	2,58		
Indice dei vuoti$_{md}$	-	0,53		
Porosità$_{md}$	[%]	34,44		
Grado di saturazione$_{md}$	[%]	95		
Massa volumica satura$_{md}$	[Mg/m3]	2,04		

1) UNI EN ISO 17892-2

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 37/54	DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi:	29/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21	Apertura campione: 26/03/21	Fine analisi:	07/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T2 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

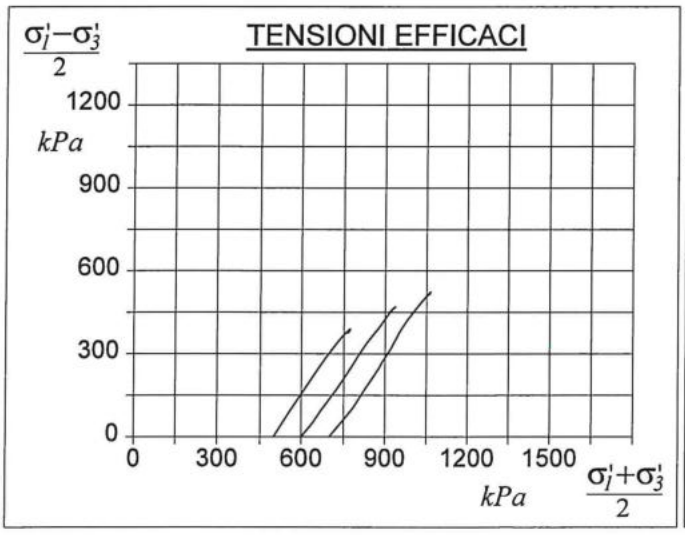
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

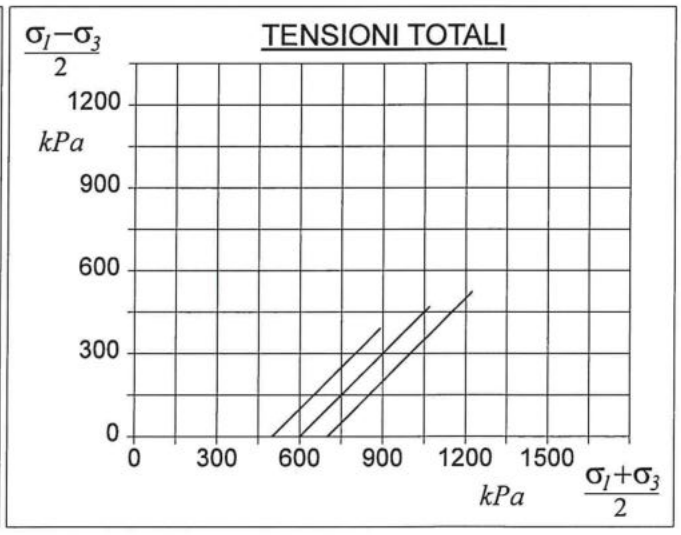
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w_o %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	$\Delta V/V$ %	$\Delta H/H$ %
1	7,63	3,79	19,9	2,58	19,0	95,1	700	200	500	4,4	0,7
2	7,63	3,79	19,8	2,58	19,3	95,7	800	200	600	3,3	0,8
3	7,63	3,79	19,8	2,58	19,2	95,5	900	200	700	3,8	0,9

Velocità di deformazione
v = 0,009 mm/min

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali
σ'_1 σ'_3 - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f %	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	u kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	0,15	0,97	29,2	3,5	783	317	891	774	391
2	0,14	0,97	27,1	4,7	940	333	1070	937	470
3	0,15	0,97	30,8	3,2	1049	359	1224	1065	524





LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 38/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	29/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione:	26/03/21	Fine analisi:	07/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T2 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				*PROVINO 2*				*PROVINO 3*			
δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*	δ *mm*	δ *%*	$\sigma_1-\sigma_3$ *kPa*	Δυ *kPa*
0,07	0,10	79,5	15,0	0,09	0,11	98,8	10,0	0,08	0,10	208,5	20,0
0,15	0,19	157,3	28,5	0,17	0,22	191,4	26,0	0,16	0,21	322,6	41,0
0,34	0,44	329,1	59,0	0,31	0,40	339,4	46,0	0,22	0,29	415,7	56,0
0,53	0,69	468,4	83,0	0,44	0,58	445,2	64,0	0,29	0,37	488,0	68,0
0,75	0,98	567,3	99,0	0,59	0,77	530,5	79,0	0,34	0,45	539,1	80,0
0,97	1,27	642,5	109,0	0,74	0,97	596,4	93,0	0,40	0,52	588,0	89,0
1,19	1,56	699,1	116,0	0,89	1,17	671,2	103,0	0,47	0,62	644,4	99,0
1,40	1,84	727,6	118,0	1,05	1,38	729,0	110,0	0,55	0,72	691,3	111,0
1,67	2,18	757,0	119,0	1,22	1,60	781,0	115,0	0,60	0,79	723,6	118,0
1,93	2,53	772,1	119,0	1,39	1,82	815,7	120,0	0,66	0,86	750,8	124,0
2,17	2,85	780,0	118,0	1,56	2,04	842,4	124,0	0,73	0,96	785,7	131,0
2,41	3,16	780,4	118,0	1,73	2,27	857,9	126,0	0,81	1,06	814,1	137,0
2,64	3,46	782,9	117,0	1,90	2,49	873,2	129,0	0,89	1,17	846,8	141,0
2,87	3,76	782,6	117,0	2,07	2,71	887,6	131,0	0,98	1,29	881,7	145,0
3,08	4,04	781,2	116,0	2,24	2,93	899,9	133,0	1,08	1,41	909,6	148,0
3,29	4,32	779,7	115,0	2,41	3,15	909,6	134,0	1,18	1,54	931,3	151,0
3,49	4,58	778,0	115,0	2,58	3,38	917,9	135,0	1,30	1,70	954,6	153,0
3,69	4,84	772,5	114,0	2,75	3,61	926,2	135,0	1,42	1,86	974,5	155,0
3,87	5,08	770,3	114,0	2,92	3,83	929,3	135,0	1,54	2,01	986,5	156,0
4,06	5,32	765,1	113,0	3,09	4,05	935,1	134,0	1,66	2,17	997,9	157,0
4,25	5,57	758,8	112,0	3,27	4,28	938,6	135,0	1,79	2,35	1010,7	158,0
4,45	5,83	750,9	112,0	3,45	4,52	939,3	134,0	1,92	2,52	1021,3	158,0
				3,62	4,74	939,9	133,0	2,06	2,70	1027,6	158,0
				3,79	4,97	939,8	133,0	2,20	2,88	1035,3	159,0
				3,97	5,20	937,8	133,0	2,33	3,05	1043,7	160,0
				4,14	5,43	937,7	132,0	2,46	3,22	1048,8	159,0
				4,30	5,63	935,6	132,0	2,59	3,40	1047,4	159,0
								2,73	3,57	1047,8	159,0
								2,86	3,74	1045,3	158,0
								2,99	3,91	1041,2	158,0
								3,13	4,10	1038,1	157,0
								3,27	4,28	1037,3	157,0
								3,41	4,46	1034,4	156,0
								3,54	4,64	1036,8	156,0
								3,69	4,83	1031,5	155,0
								3,83	5,02	1027,8	155,0
								3,97	5,20	1025,4	154,0

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 39/54	DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 29/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21	Apertura campione: 26/03/21	Fine analisi: 07/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

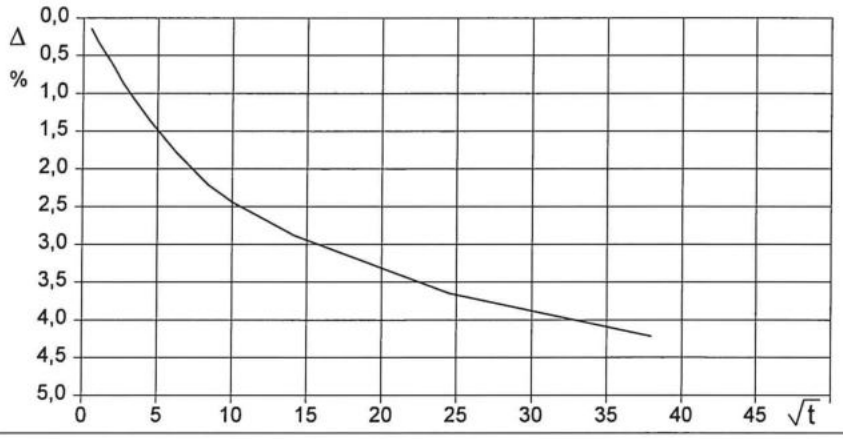
SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T2 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

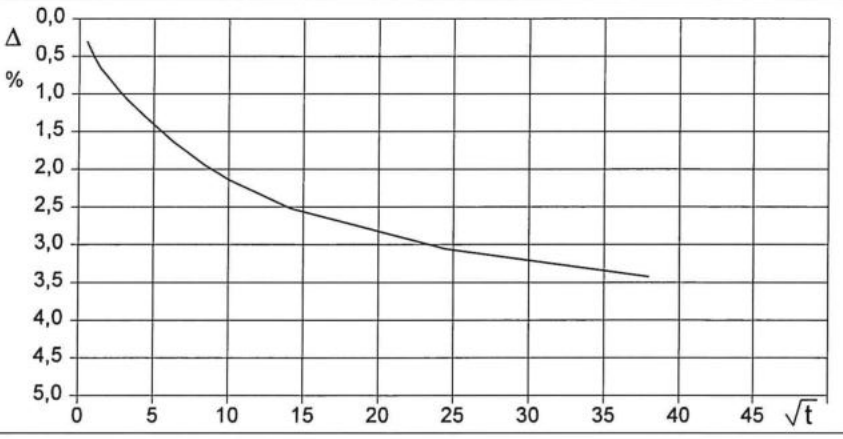
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

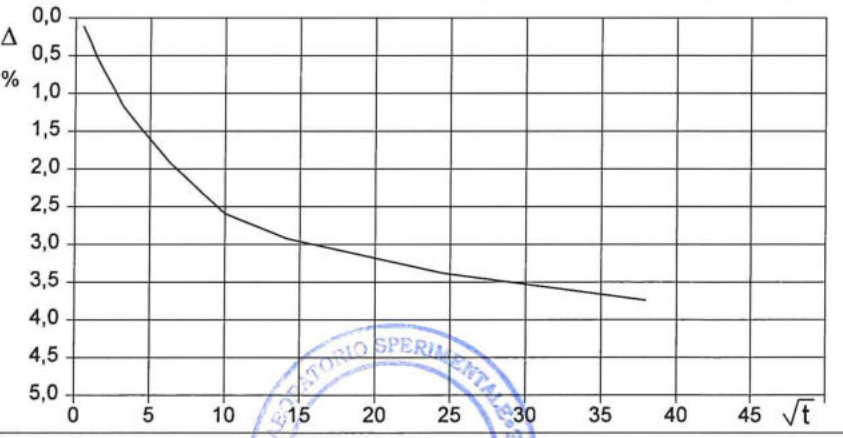
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	711,7
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,009



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	600
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	572,8
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,011



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	601,5
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,011



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,009

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 40/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	29/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione:	26/03/21	Fine analisi:	07/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T2 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,12	0,14	0,25	0,26	0,30	0,25	0,09	0,11
1,00	0,28	0,33	1,00	0,44	0,51	1,00	0,27	0,31
2,00	0,39	0,45	2,00	0,57	0,66	2,00	0,45	0,52
4,00	0,55	0,64	4,00	0,69	0,80	4,00	0,64	0,74
7,00	0,74	0,86	7,00	0,82	0,95	7,00	0,83	0,96
10,00	0,87	1,01	10,00	0,92	1,07	10,00	1,00	1,16
20,00	1,17	1,36	20,00	1,13	1,31	20,00	1,28	1,49
40,00	1,55	1,80	40,00	1,41	1,64	40,00	1,65	1,92
70,00	1,90	2,21	70,00	1,67	1,94	70,00	1,98	2,30
100,00	2,10	2,44	100,00	1,84	2,14	100,00	2,23	2,60
200,00	2,48	2,88	200,00	2,17	2,52	200,00	2,52	2,92
600,00	3,14	3,65	600,00	2,63	3,06	600,00	2,91	3,38
1440,00	3,63	4,22	1440,00	2,95	3,43	1440,00	3,22	3,74

LABORATORIO SPERIMENTALE • GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE • GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D2488-84)

Committente: Italferr S.p.A.
Cantiere: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord
Modalità di prelievo: campionatore Shelby
C.I.5 prelevato da SG6 a m da p.c. 53,00÷53,50

Data prelievo: n.d.
Data prova: 26/03/21
Note:

1) Descrizione: argilla e limo

2) Colore: grigio
Munsell soil color chart: gley 2 4/1

3) Odore: nessuno

4) Plasticità: mediamente plastico

5) Condizioni di umidità: umido

6) Reazione con HCl: alta

7) Grado di alterazione:

8) Consistenza (terreni coesivi): molto consistente

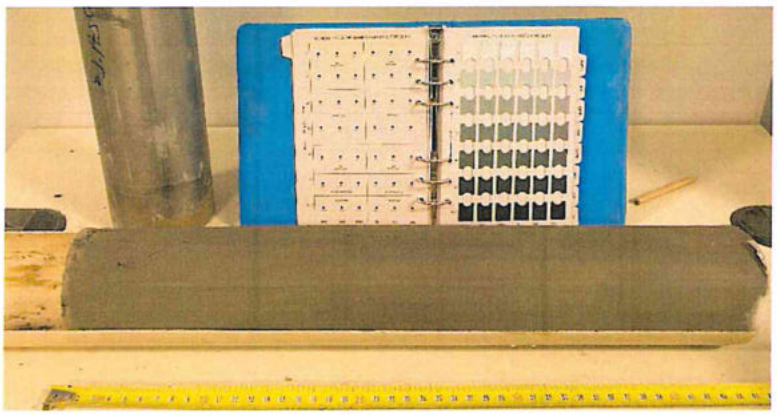
9) Addensamento (terreni granulari): -

10) Strutture: -

11) Fratturazioni: -

12) Scistosità: -

Rappresentazione schematica del campione



Quote [cm]:	alto	basso
P.Penetrometer [kPa]:	n.d.	>500 >500
Vane test [kg/cm^2]:	n.d.	

Prove eseguite: Apertura e descrizione;contenuto d'acqua;analisi granulometrica per setacciatura e decantazione; massa volumica; massa volumica dei granuli solidi; limiti di consistenza (o di Atterberg); classificazione; triassiale CIU e UU.

Lo Sperimentatore
dott.geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott.geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l. - Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) e-mail: info@geoserving.it
Qualsiasi copia parziale del presente documento potrà avvenire dopo debita autorizzazione scritta da parte della GEOSERVING S.r.l.
I risultati del presente documento si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 42/54		DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 07/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 09/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: UNI 11531/14

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0	%
Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,9	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	48,5	%
Limite di plasticità	27,8	%
Indice di plasticità	20,7	%

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

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 43/54	DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 31/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21	Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 01/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG6	CAMPIONE: B571-T3	PROFONDITA': m 53.00-53.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,3 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI COSTRUZIONI GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 44/54		DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 31/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 31/03/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

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 = 19,9 kN/m³

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 45/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	01/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione:	31/03/21	Fine analisi:	02/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord		
SONDAGGIO: SG6	CAMPIONE: B571-T3	PROFONDITA': m 53.00-53.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,62

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,62

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,9 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 46/54		DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 07/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

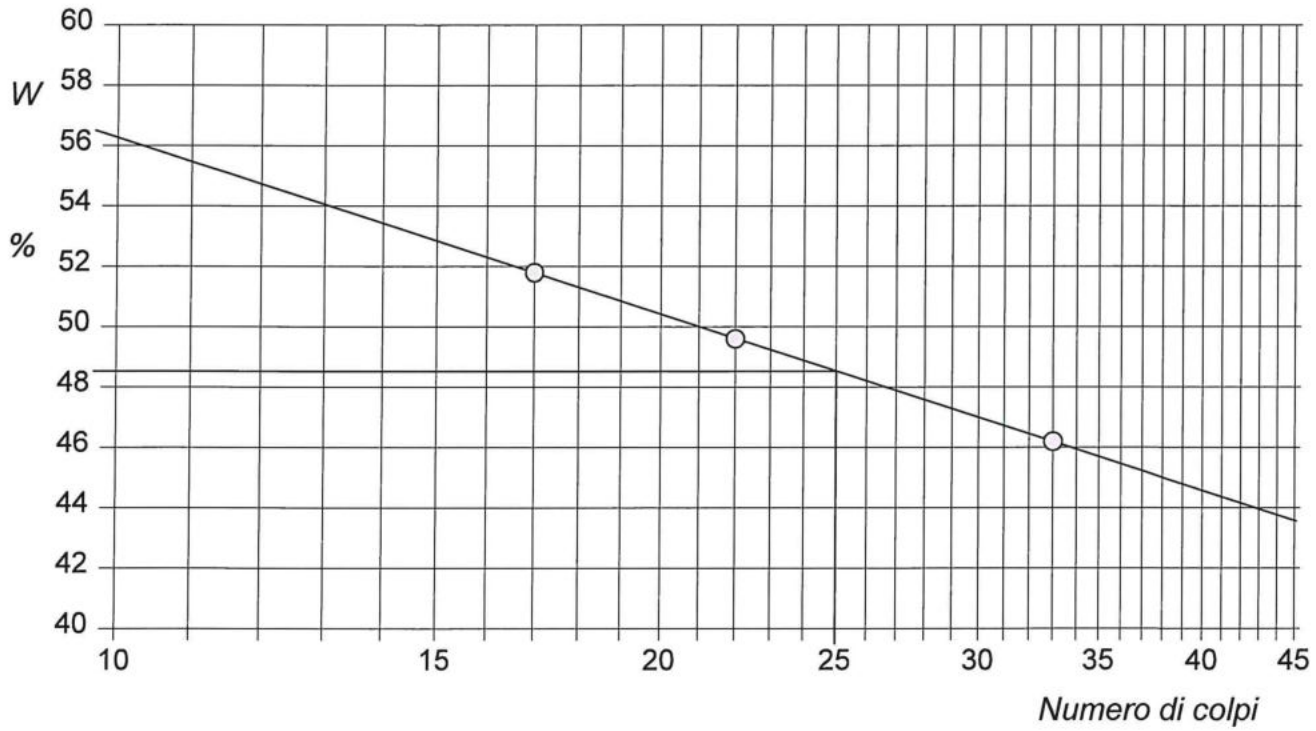
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	48,5	%
Limite di plasticità	27,8	%
Indice di plasticità	20,7	%

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	17	22	33		
Umidità (%)	51,8	49,6	46,2		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	27,8	27,8
Umidità media	27,8	

Determinazione del Limite di liquidità



GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 47/54		DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 07/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 09/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

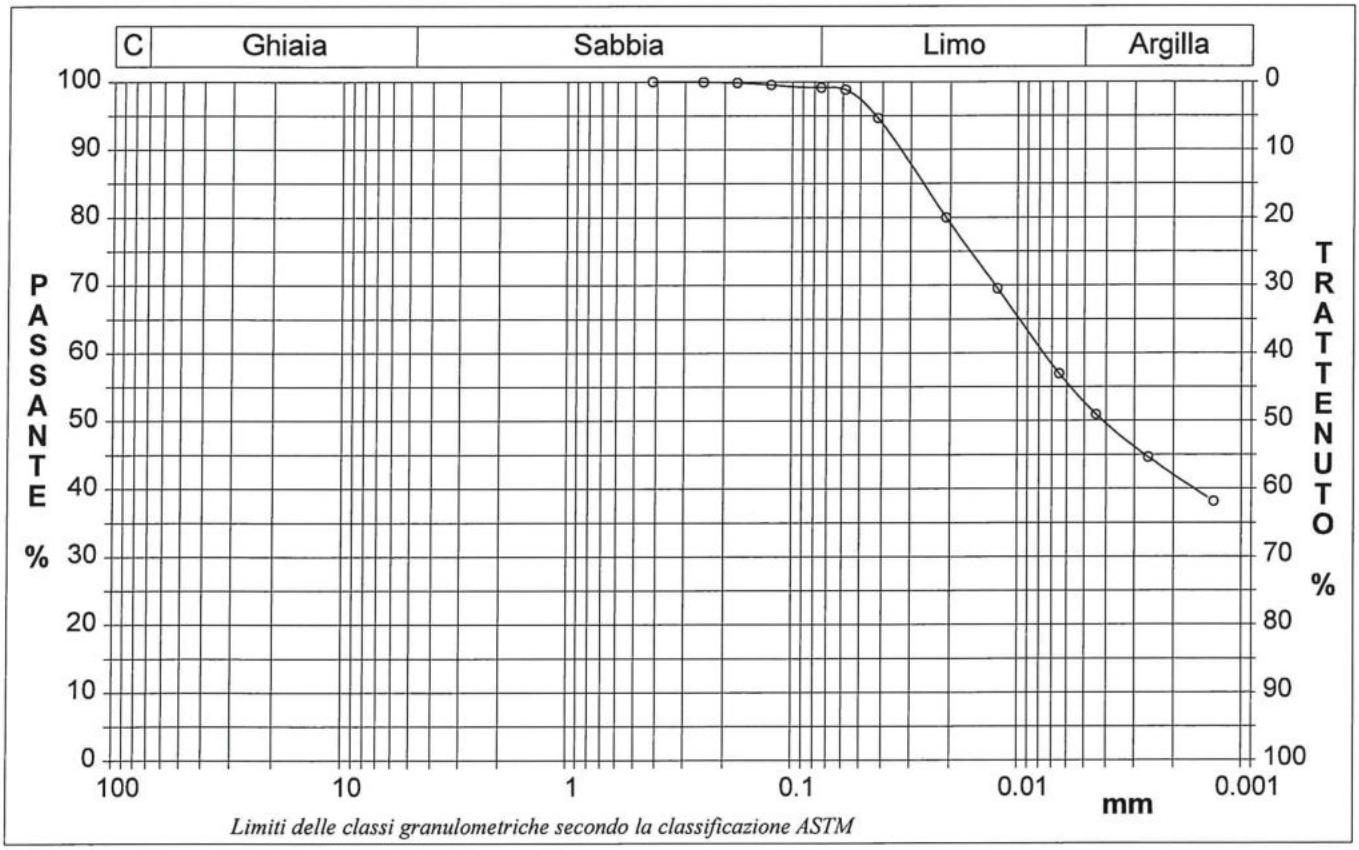
RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	0,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D_{30}	--- mm
Limo	46,4 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	98,9 %	D_{50}	0,00410 mm
Argilla	52,8 %			D_{60}	0,00757 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,03368 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,4200	100,00	0,0585	98,84	0,0044	50,91				
0,2500	99,95	0,0420	94,65	0,0026	44,63				
0,1770	99,86	0,0209	79,99	0,0013	38,12				
0,1250	99,56	0,0123	69,52					Setacci	4
0,0750	99,16	0,0065	56,96					Punti sediment.	8

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 48/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione:	31/03/21	Fine analisi:	09/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

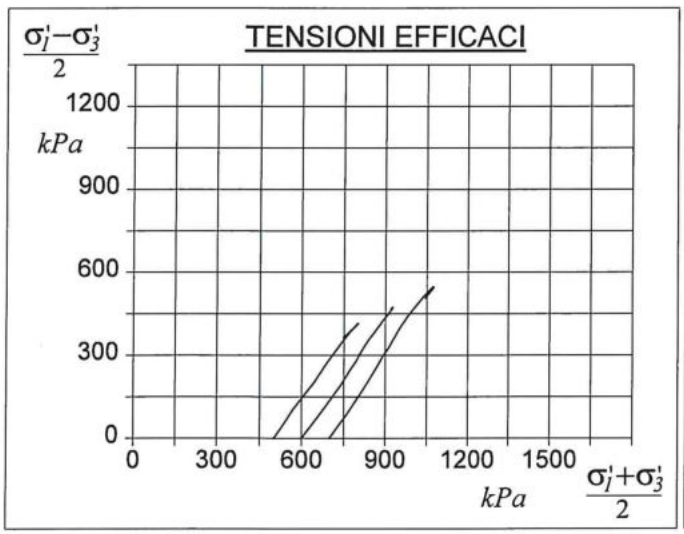
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

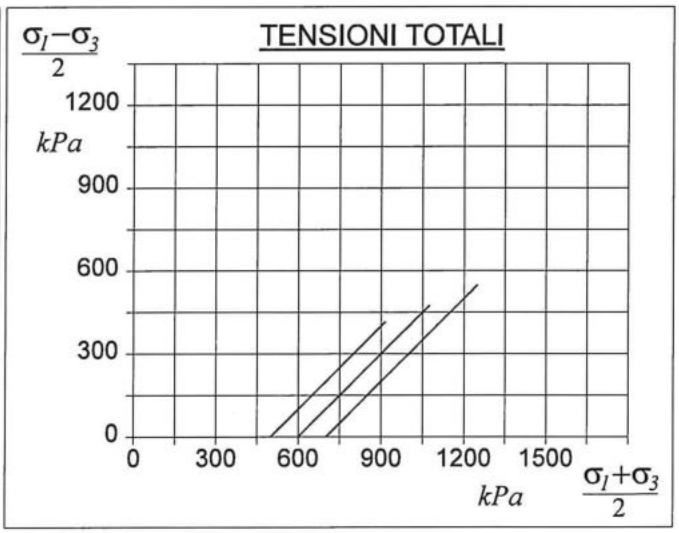
Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
n°	H_o	ϕ	γ	γ_s	w_o	S_o	σ_3	u_o	σ'_3	$\Delta V/V$	$\Delta H/H$
	cm	*cm*	*kN/m³*		*%*	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*%*	*%*
1	7,63	3,79	19,8	2,62	22,6	100,0	700	200	500	4,4	0,8
2	7,63	3,79	19,9	2,62	22,0	99,8	800	200	600	3,3	0,7
3	7,63	3,79	19,9	2,62	22,3	100,0	900	200	700	3,8	0,8

Velocità di deformazione
$v = 0{,}018$ *mm/min*

H_o - Altezza dei provini
ϕ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
$\sigma_1\ \sigma_3$ - Tensioni totali
$\sigma'_1\ \sigma'_3$ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr.	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
n°	A_f	B	w_f	δ_f	$\sigma_1-\sigma_3$	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
			%	*%*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*	*kPa*
1	0,14	0,97	30,1	3,9	833	314	916	802	416
2	0,15	0,97	29,1	5,2	950	346	1075	929	475
3	0,16	0,97	27,7	5,2	1097	373	1248	1075	548





LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 49/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione:	31/03/21	Fine analisi:	09/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,08	0,11	103,2	16,5	0,09	0,12	123,6	15,8	0,10	0,13	160,3	24,0
0,16	0,21	200,1	33,0	0,18	0,24	236,2	31,6	0,20	0,26	301,8	47,9
0,37	0,49	404,8	57,8	0,34	0,44	380,4	51,7	0,28	0,37	394,1	63,7
0,59	0,77	540,7	82,6	0,49	0,64	481,4	71,8	0,36	0,47	471,6	79,4
0,83	1,09	642,1	95,8	0,65	0,85	561,4	85,5	0,43	0,56	533,7	91,7
1,08	1,41	700,0	104,4	0,81	1,06	619,4	99,2	0,50	0,65	589,0	103,9
1,32	1,73	742,3	109,3	0,98	1,29	672,9	109,2	0,59	0,78	654,4	115,5
1,56	2,05	768,1	111,9	1,16	1,52	715,7	116,5	0,69	0,90	707,4	127,2
1,86	2,43	794,9	113,5	1,34	1,76	759,4	121,1	0,76	0,99	743,1	134,2
2,15	2,82	810,8	114,6	1,53	2,00	792,4	125,7	0,83	1,09	773,5	141,2
2,42	3,17	823,5	114,6	1,72	2,25	821,6	129,3	0,92	1,21	809,6	147,4
2,69	3,52	828,1	114,6	1,91	2,50	846,3	133,0	1,02	1,34	843,4	153,6
2,94	3,86	832,7	114,1	2,09	2,74	866,2	135,2	1,13	1,48	874,8	158,0
3,20	4,19	829,8	113,5	2,28	2,99	885,1	137,5	1,24	1,63	906,0	162,4
3,43	4,50	825,7	113,2	2,47	3,23	899,7	139,2	1,37	1,79	937,0	165,5
3,67	4,81	819,4	112,9	2,65	3,47	911,6	140,9	1,49	1,95	959,1	168,6
3,89	5,10	812,8	112,9	2,84	3,73	919,9	142,0	1,64	2,15	985,2	170,5
4,11	5,39	804,4	112,9	3,04	3,98	930,3	143,1	1,79	2,35	1003,0	172,3
4,32	5,66	795,1	113,5	3,22	4,22	937,7	144,1	1,95	2,55	1022,1	173,6
4,52	5,93	782,5	114,1	3,40	4,46	943,5	145,1	2,10	2,75	1033,4	174,9
4,74	6,22	771,1	114,6	3,60	4,72	949,0	145,4	2,27	2,98	1046,2	174,9
4,96	6,50	758,0	115,2	3,80	4,98	949,5	145,6	2,44	3,20	1056,6	174,9
5,16	6,76	745,7	115,8	3,99	5,23	949,8	145,9	2,61	3,42	1062,6	174,9
5,36	7,03	728,0	116,3	4,19	5,49	947,2	146,2	2,78	3,65	1069,9	174,9
				4,38	5,74	947,1	146,5	2,95	3,87	1078,1	174,9
				4,57	5,99	946,8	146,8	3,12	4,09	1082,8	174,9
				4,74	6,21	944,5	147,0	3,29	4,31	1085,5	174,9
				4,91	6,44	944,6	147,3	3,46	4,53	1092,3	174,9
				5,11	6,69	942,4	147,6	3,62	4,75	1093,9	174,3
				5,30	6,94	939,6	147,9	3,79	4,96	1093,7	173,6
				5,49	7,19	934,9	148,2	3,97	5,20	1097,0	173,0
								4,15	5,44	1093,2	172,3
								4,32	5,66	1094,3	171,8
								4,49	5,89	1091,5	171,2
								4,68	6,13	1087,8	169,9
								4,86	6,37	1078,8	168,6
								5,04	6,60	1073,3	168,0
								5,22	6,83	1064,0	167,3
								5,40	7,08	1055,3	166,1
								5,59	7,33	1045,8	164,9
								5,77	7,57	1036,9	164,3
								5,96	7,81	1024,8	163,6
								6,14	8,05	1016,1	161,8
								6,33	8,29	1007,0	159,9

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

GEOSERVING SRL

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 50/54	DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21	Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 09/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

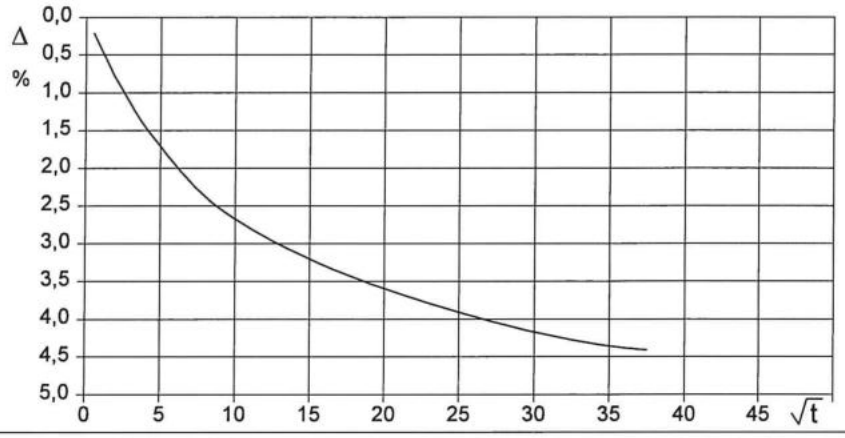
SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

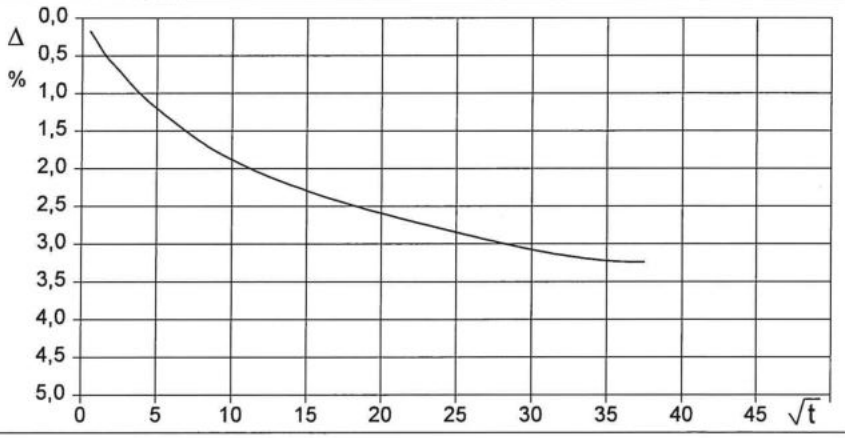
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

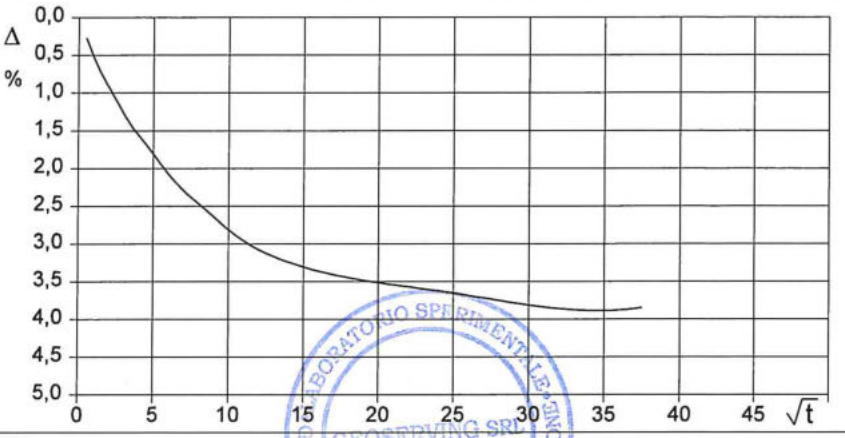
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	118,3
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,013



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	600
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	101,2
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,015



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza (cm)	7,63
Fattore F	1,765
T_{100} (min)	59,2
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,025



Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · T_{100}) - Velocità media di prova (mm/min): 0,018

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21	Pagina 51/54	DATA DI EMISSIONE:	15/04/21	Inizio analisi:	06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21		Apertura campione:	31/03/21	Fine analisi:	09/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V	Tempo	ΔV	ΔV / V
minuti	cm³	%	minuti	cm³	%	minuti	cm³	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,18	0,21	0,25	0,15	0,17	0,25	0,23	0,27
1,00	0,35	0,41	1,00	0,28	0,32	1,00	0,45	0,52
2,00	0,49	0,57	2,00	0,39	0,46	2,00	0,61	0,70
4,00	0,70	0,81	4,00	0,51	0,60	4,00	0,79	0,92
7,00	0,88	1,03	7,00	0,63	0,74	7,00	0,98	1,14
10,00	1,04	1,21	10,00	0,74	0,86	10,00	1,14	1,33
20,00	1,36	1,58	20,00	0,96	1,11	20,00	1,44	1,67
40,00	1,75	2,03	40,00	1,22	1,41	40,00	1,85	2,15
70,00	2,10	2,44	70,00	1,46	1,70	70,00	2,18	2,53
100,00	2,30	2,67	100,00	1,62	1,88	100,00	2,42	2,81
200,00	2,69	3,12	200,00	1,92	2,23	200,00	2,80	3,25
600,00	3,34	3,88	600,00	2,43	2,82	600,00	3,13	3,64
1440,00	3,80	4,42	1440,00	2,79	3,24	1440,00	3,30	3,83

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 52/54	DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi:	01/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21	Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi:	01/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Caratteristiche iniziali dei provini			
Massa (g)	173,22	172,17	172,47
Altezza (cm)	7,63	7,63	7,63
Diametro (cm)	3,79	3,79	3,79
Sezione (cm^2):	11,28	11,28	11,28
Volume (cm^3)	86,08	86,08	86,08
Peso di volume (kN/m^3)	19,7	19,6	19,6
Umidità (%)	22,8	23,6	23,3
Peso specifico	2,62	2,62	2,62
Peso di volume secco (kN/m^3)	16,1	15,9	15,9
Grado di saturazione (%)	99,7	99,8	99,7

PROVINO	1	2	3
Pressioni iniziali			
Pressione di cella (kPa)	700	800	900
Back pressure (kPa)	200	200	200
Pressione efficace (kPa)	500	600	700
Valori finali o a rottura			
Deformazione verticale (%)	17,0	15,6	13,9
$\sigma_1-\sigma_3$ (kPa)	692	680	722
Pressione interstiziale (kPa)	200	200	200
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (kPa)	846	940	1061
$(\sigma_1-\sigma_3)/2$ (kPa)	346	340	361

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI PER LA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 53/54	DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 01/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21	Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 01/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H_o cm	ϕ cm	γ kN/m³	γ_s	w %	S_o %	σ_3 kPa	u_o kPa	σ'_3 kPa	δ_f %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,63	3,79	19,7	2,62	22,8	99,7	700	200	500	17,0	692	846	346
2	7,63	3,79	19,6	2,62	23,6	99,8	800	200	600	15,6	680	940	340
3	7,63	3,79	19,6	2,62	23,3	99,7	900	200	700	13,9	722	1061	361

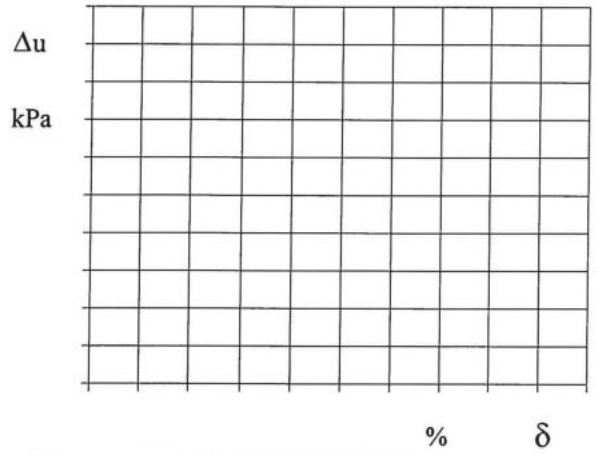
H_o ϕ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

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

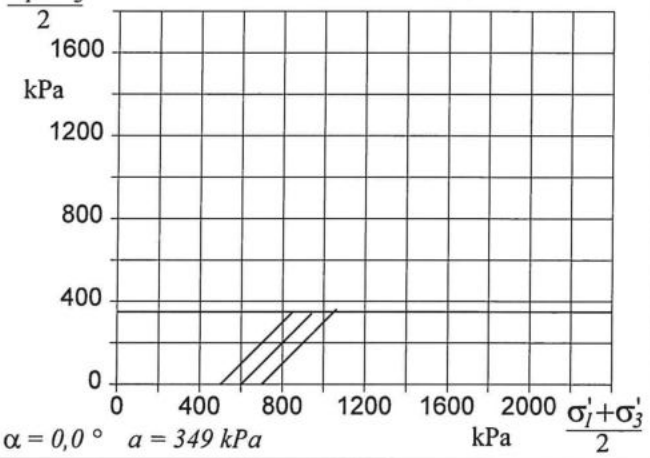
σ_3 - Pressione di cella
u_o - Back pressure

δ_f - Deformazione a rottura
σ_1 σ_3 - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



TENSIONI TOTALI

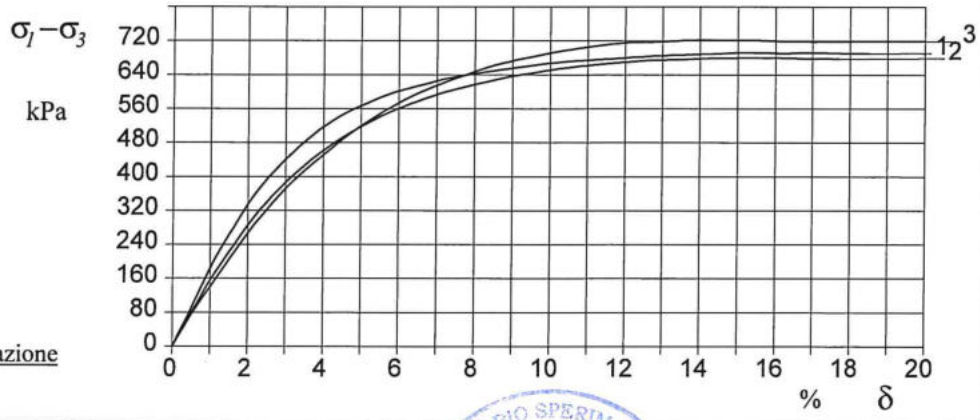


Velocità di deformazione: 0,950 mm/min

cu = 349 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione



GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

GEOSERVING S.r.l.

Laboratorio Sperimentale per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ
Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti con decreto n° 388 del 22.01.2014

Via Collemeroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR) - e-mail: info@geoserving.it

CERTIFICATO DI PROVA N°: TR104/21 Pagina 54/54	DATA DI EMISSIONE: 15/04/21	Inizio analisi: 01/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: B571/TR del 15/03/21	Apertura campione: 31/03/21	Fine analisi: 01/04/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura dell'anello Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B571-T3 PROFONDITA': m 53.00-53.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1-\sigma_3$ kPa	Δυ kPa
0,44	0,57	103,2		0,41	0,54	84,3		0,36	0,47	70,3	
0,84	1,10	202,7		0,83	1,09	167,7		0,77	1,01	142,5	
1,23	1,62	280,1		1,22	1,60	235,2		1,14	1,49	204,4	
1,62	2,13	351,7		1,62	2,12	300,6		1,53	2,01	267,9	
2,03	2,66	409,4		2,02	2,64	354,4		1,90	2,49	321,4	
2,43	3,18	455,8		2,43	3,18	401,6		2,30	3,02	373,1	
2,82	3,70	497,0		2,83	3,70	442,0		2,68	3,51	415,6	
3,24	4,25	532,1		3,25	4,26	477,3		3,08	4,03	453,7	
3,64	4,77	557,5		3,66	4,79	507,3		3,47	4,55	490,9	
4,06	5,32	579,2		4,08	5,35	534,3		3,89	5,10	525,5	
4,48	5,87	598,3		4,51	5,91	557,7		4,30	5,64	555,2	
4,90	6,42	611,4		4,94	6,47	576,7		4,71	6,17	582,0	
5,31	6,96	624,7		5,37	7,03	594,2		5,14	6,73	605,4	
5,74	7,52	635,5		5,80	7,60	608,4		5,55	7,27	624,5	
6,16	8,07	643,6		6,22	8,15	619,9		5,95	7,79	640,7	
6,57	8,61	650,8		6,65	8,71	631,5		6,37	8,35	658,0	
7,00	9,17	657,6		7,09	9,29	640,9		6,80	8,91	671,0	
7,43	9,73	664,7		7,52	9,85	649,2		7,21	9,45	681,5	
7,85	10,29	670,1		7,96	10,43	656,5		7,64	10,01	691,7	
8,28	10,85	673,5		8,39	10,99	661,8		8,04	10,54	699,5	
8,70	11,40	676,6		8,83	11,57	666,7		8,48	11,11	706,9	
9,13	11,96	679,5		9,25	12,13	670,6		8,89	11,65	712,4	
9,54	12,50	682,9		9,69	12,70	674,2		9,32	12,22	716,9	
9,94	13,03	685,4		10,11	13,25	675,7		9,73	12,76	717,7	
10,38	13,60	687,5		10,56	13,84	677,6		10,17	13,33	719,9	
10,81	14,16	689,2		11,00	14,41	679,4		10,60	13,89	722,1	
11,23	14,72	690,8		11,44	14,99	679,9		11,03	14,45	721,9	
11,66	15,28	692,3		11,88	15,56	680,4		11,46	15,02	721,7	
12,09	15,85	691,7		12,32	16,15	679,8		11,89	15,59	721,4	
12,51	16,40	691,2		12,76	16,72	678,2		12,31	16,14	718,9	
12,95	16,97	692,4		13,20	17,30	678,5		12,74	16,70	718,5	
13,38	17,54	691,6		13,64	17,87	676,8		13,16	17,25	715,9	
13,80	18,09	690,9									
14,23	18,65	690,1									

LABORATORIO SPERIMENTALE GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE GEOSERVING SRL

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Vessella

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Maria Di Donato

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 1/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1137,92
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	17,35
Peso di volume (kN/m³):	20,71
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	830
Contropressione (kPa):	200
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	139,150
Deformazione assiale (mm):	0,850
Deformazione assiale (%):	0,607
Deformazione volumetrica (cm³):	23,200
Deformazione volumetrica (%):	4,306

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	156,00	0,00150	1,31E-04	50	1,00	0,000	3,13E-02
2	154,00	0,00600	4,23E-04	49	0,98	1,110	4,58E-02
3	151,00	0,01800	1,15E-03	47	0,94	5,520	6,51E-02
4	148,00	0,05400	3,01E-03	45	0,90	8,650	1,05E-01
5	142,00	0,10500	7,50E-03	41	0,82	9,000	1,55E-01
6	136,00	0,17100	1,30E-02	38	0,76	10,310	2,66E-01
7	120,00	0,27600	2,44E-02	30	0,60	12,520	3,51E-01
8	106,00	0,45000	4,68E-02	23	0,46	14,500	4,80E-01
9	81,00	0,81000	1,21E-01	13	0,26	15,360	5,76E-01
10	60,00	1,14000	2,65E-01	7	0,14	21,050	7,08E-01

* Test corrispondente al valore di Go

LABORATORIO SPERIMENTALE DI GEOTECNICA E MATERIALI DA COSTRUZIONE
GEOSERVING SRL

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sassy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

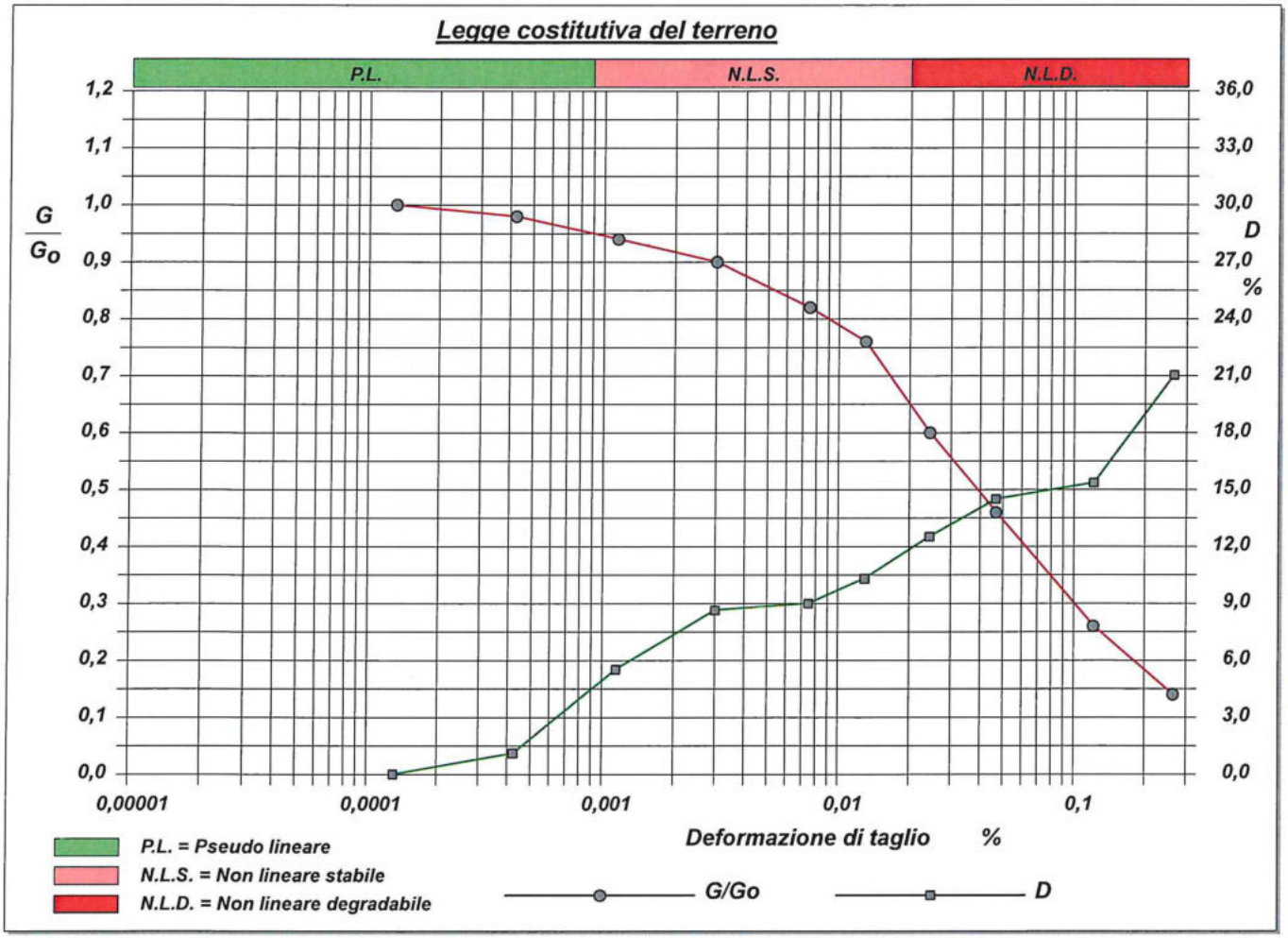
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 2/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

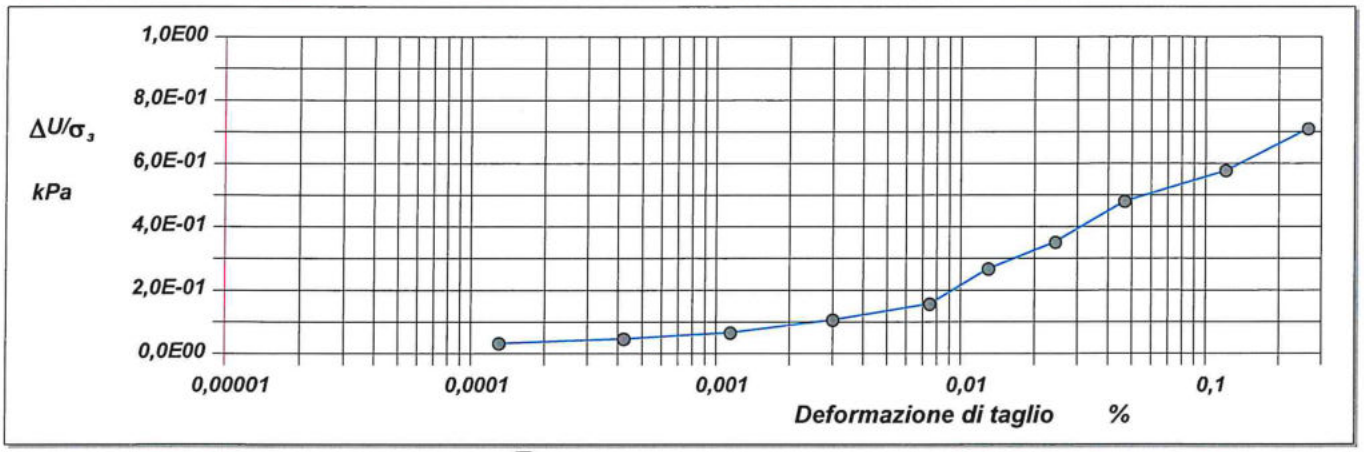
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE





198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 3/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

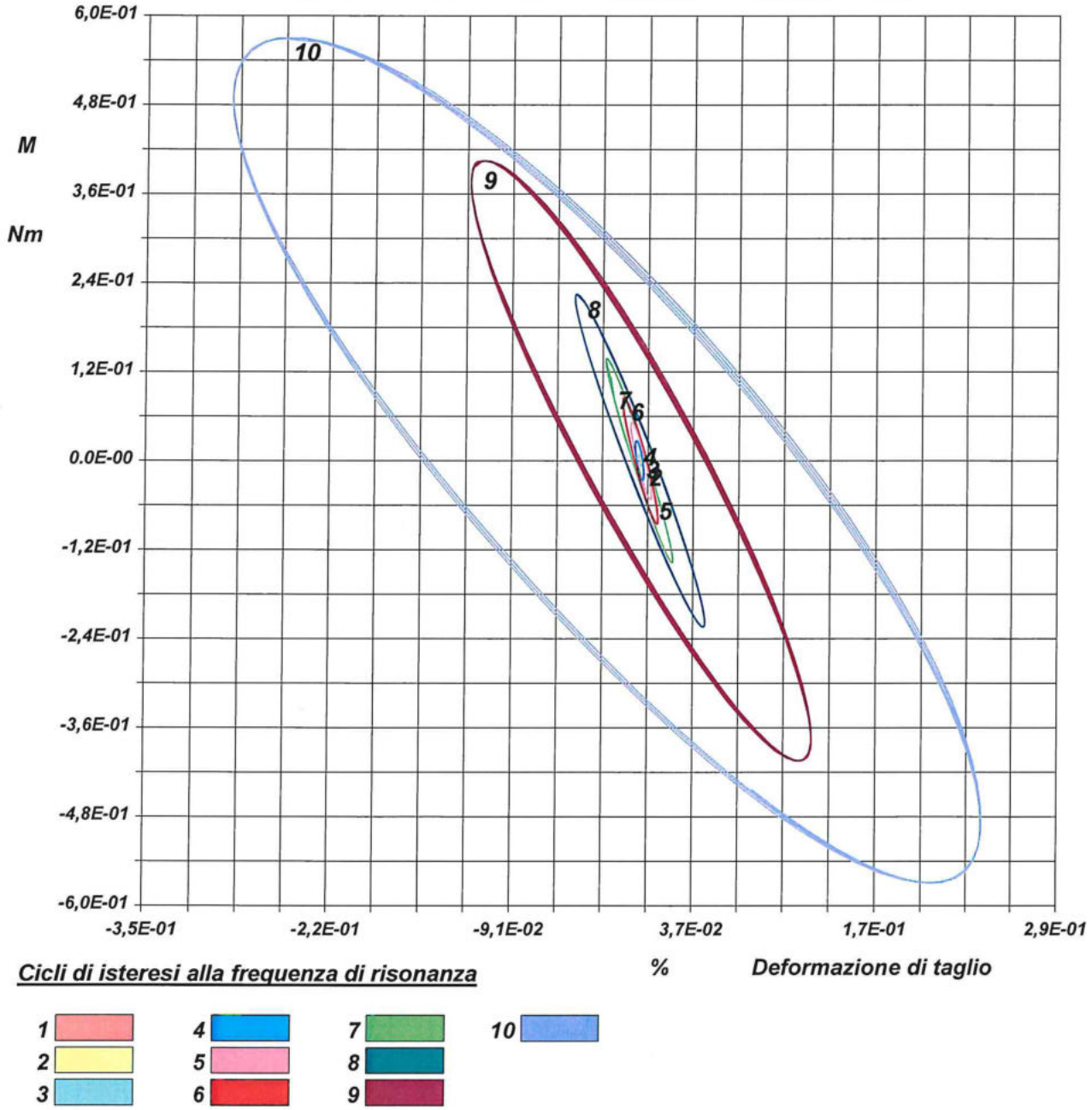
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 4/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

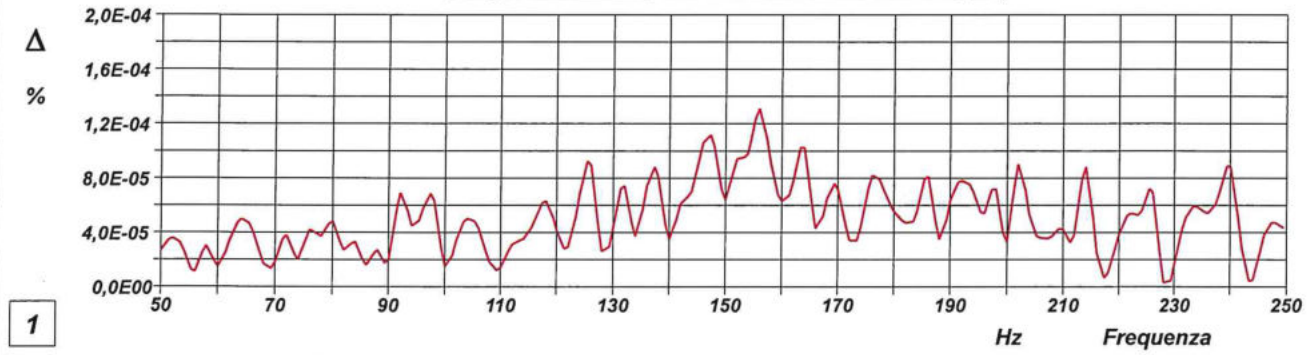


Diagramma Tempo - Momento torcente

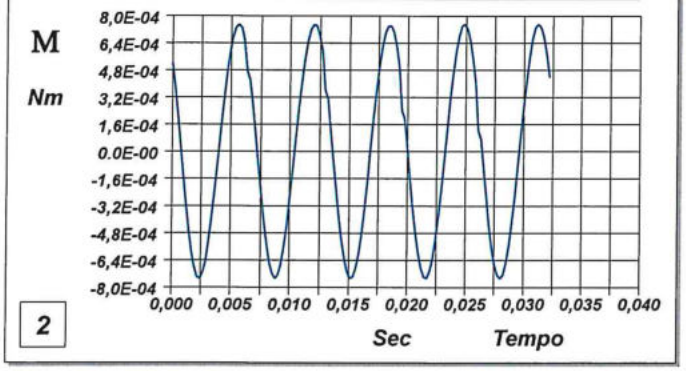


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

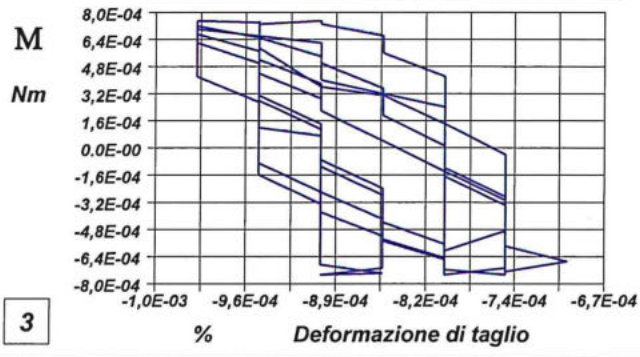
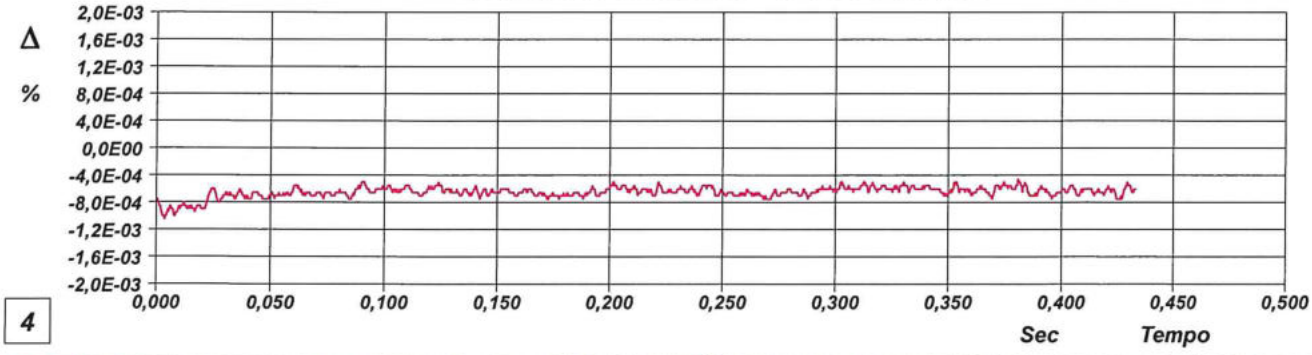


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoS t
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 5/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

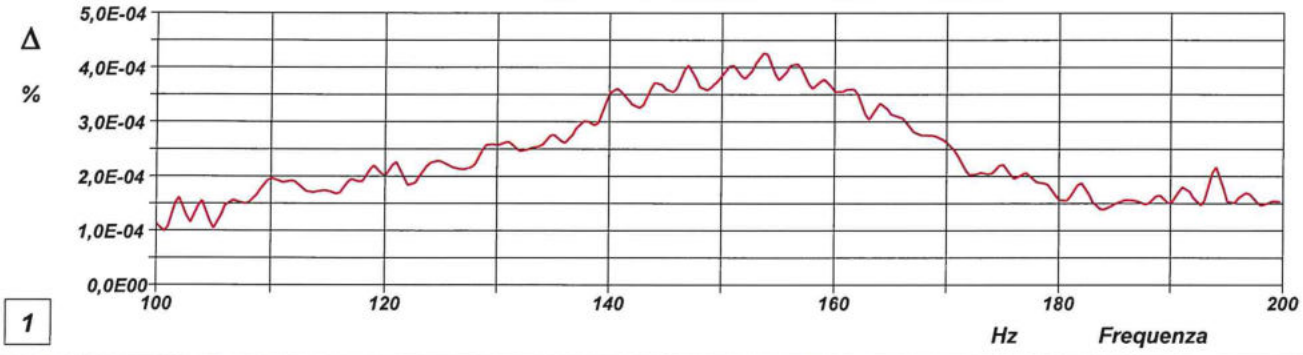


Diagramma Tempo - Momento torcente

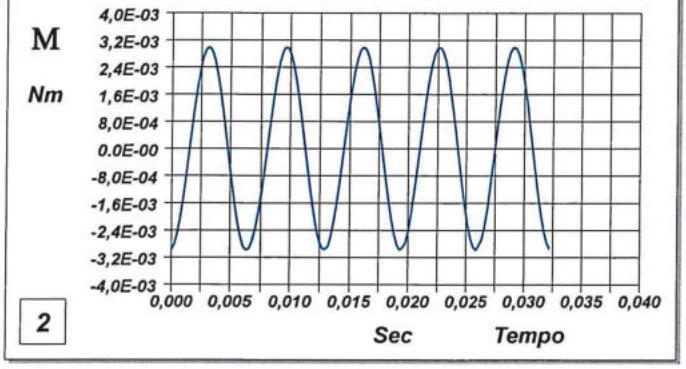


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

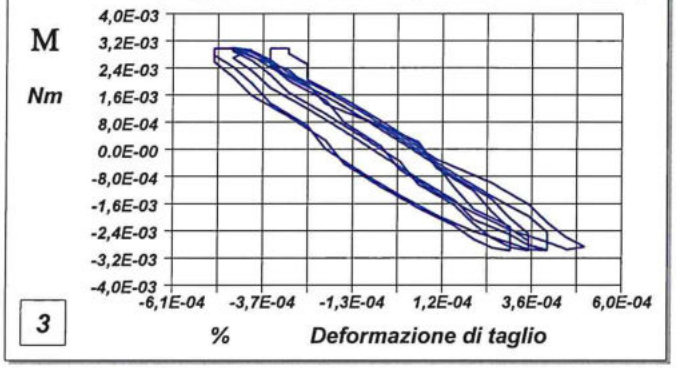
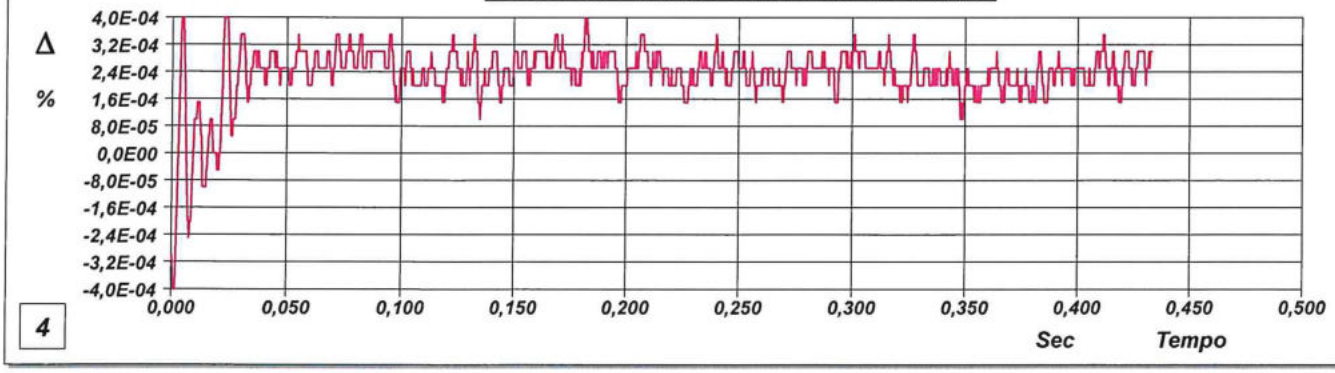


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 6/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

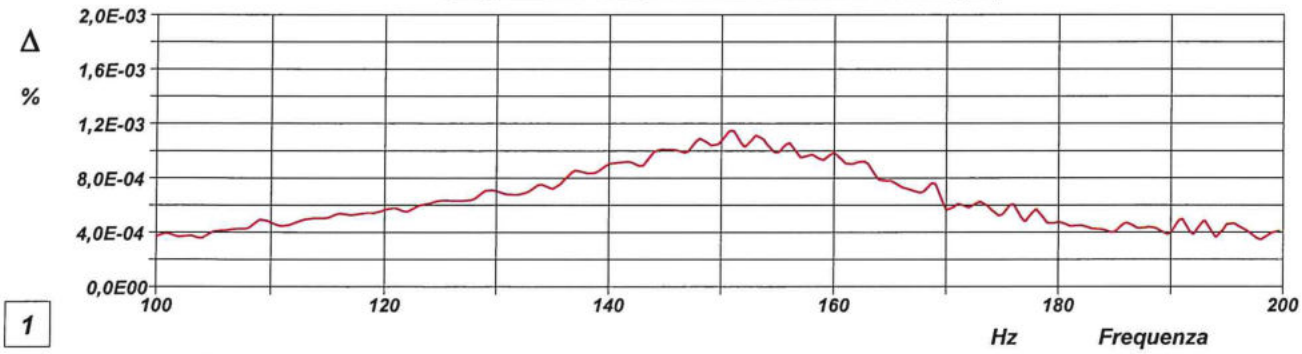


Diagramma Tempo - Momento torcente

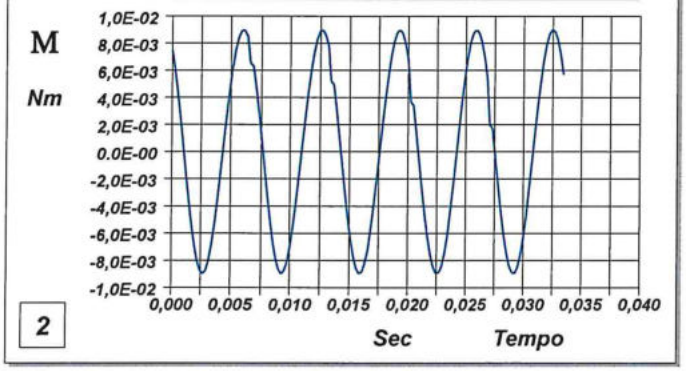


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

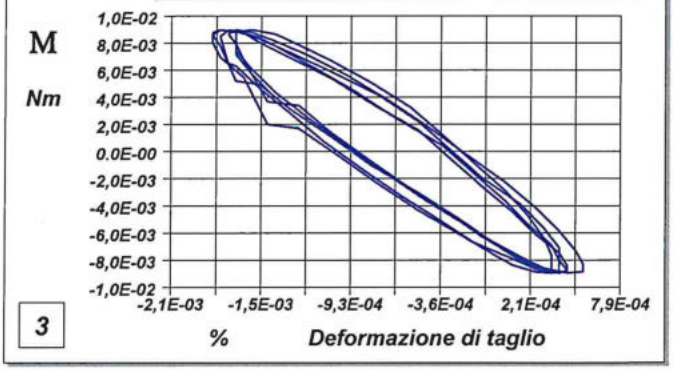
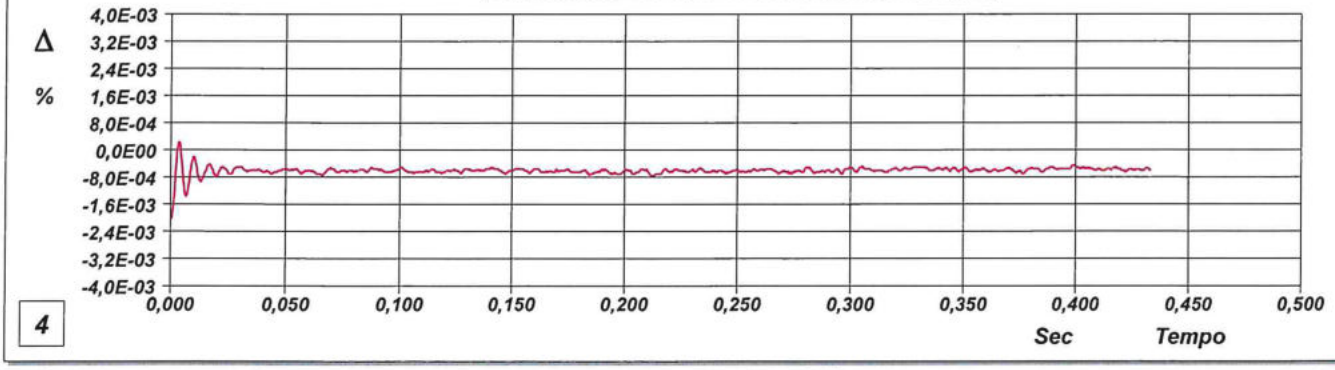


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SASSO

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 7/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

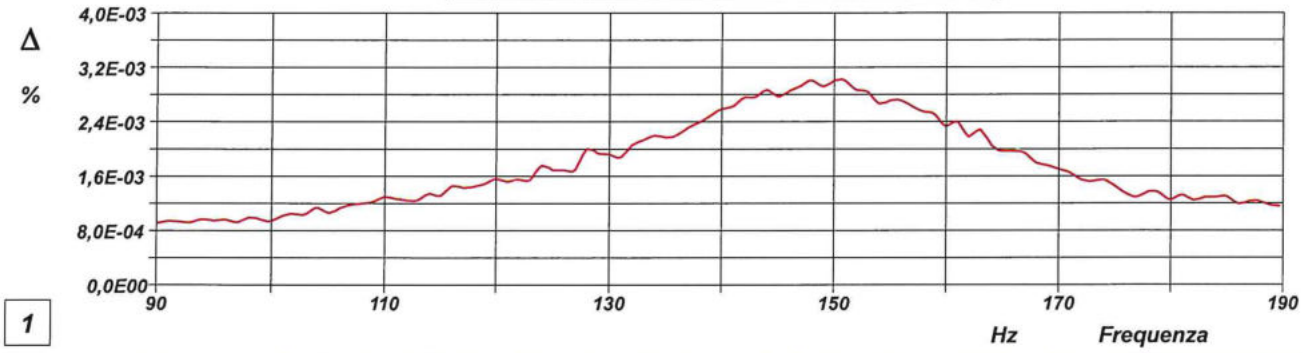


Diagramma Tempo - Momento torcente

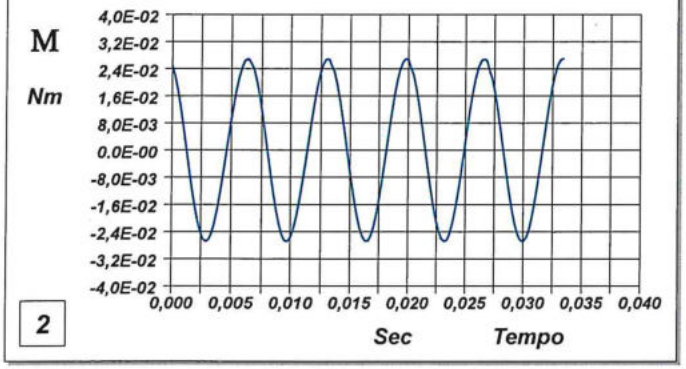


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

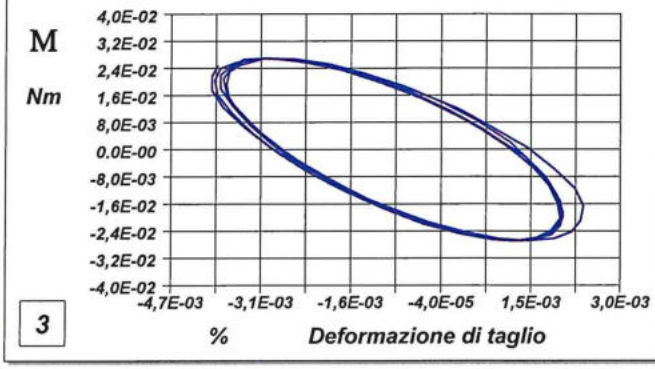
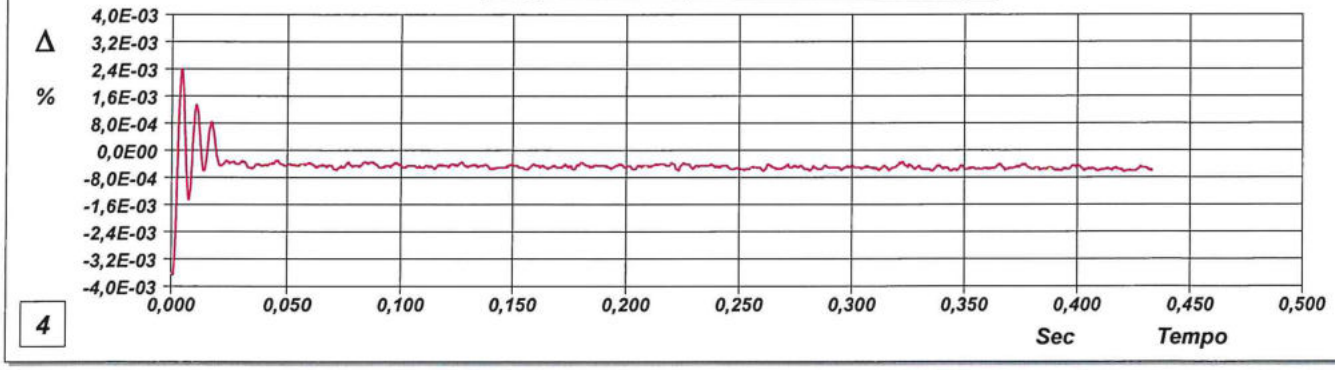


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 8/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

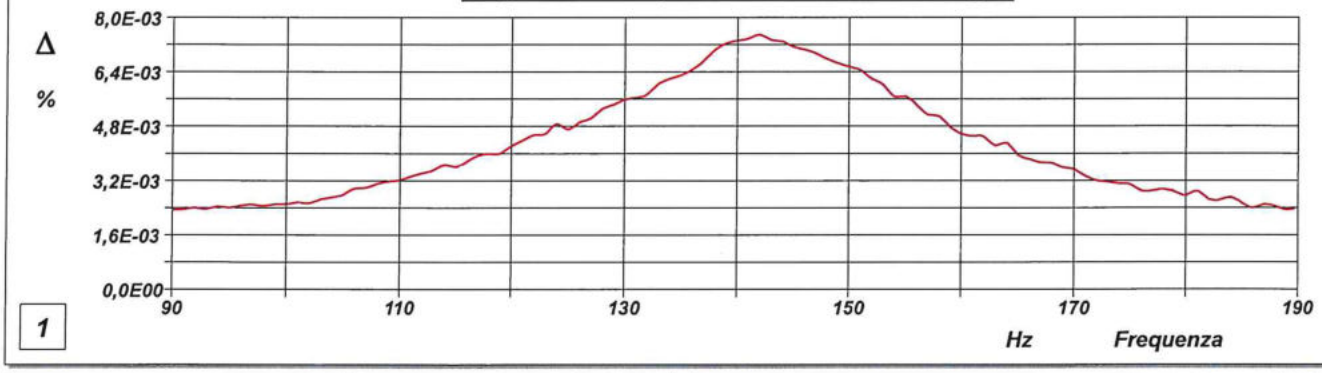


Diagramma Tempo - Momento torcente

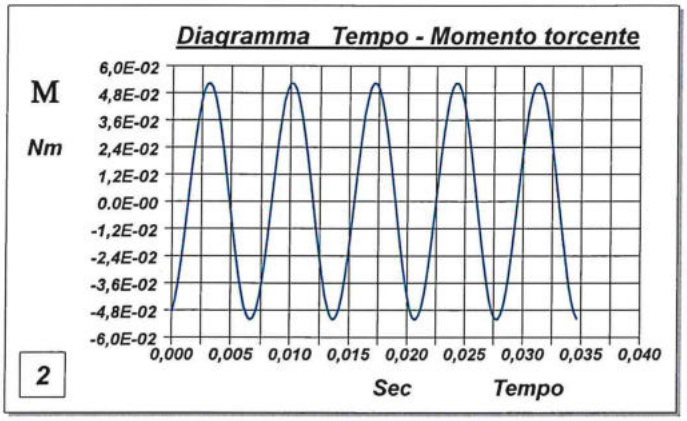


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

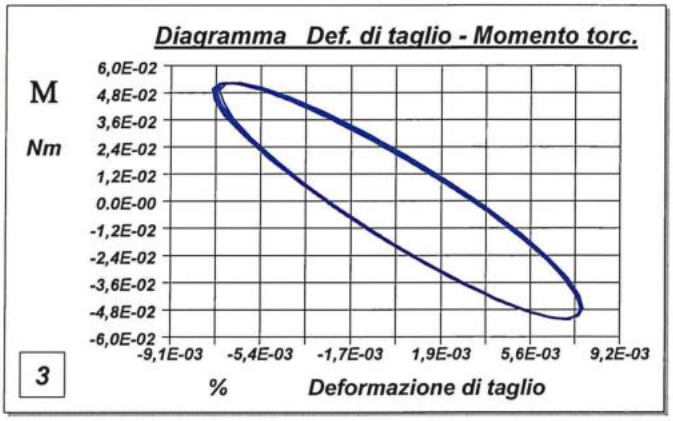
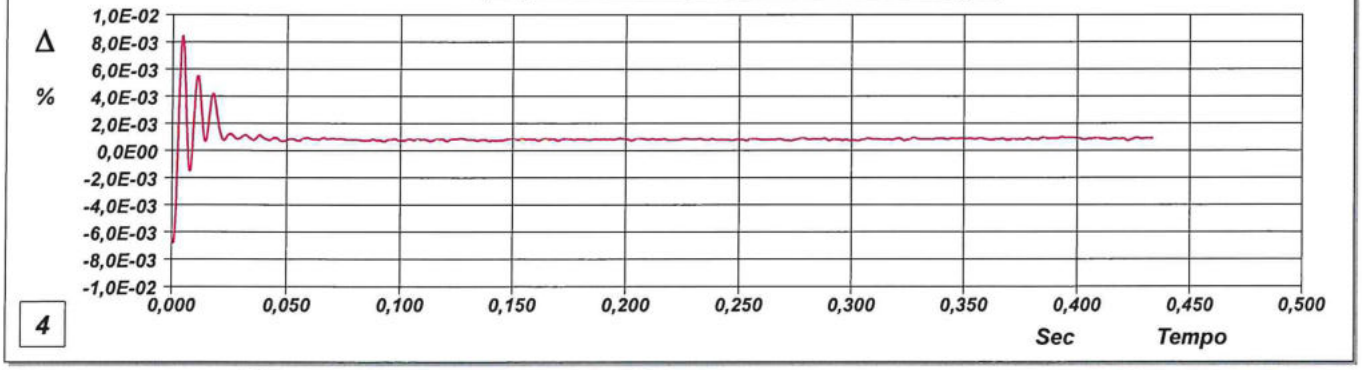


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 9/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

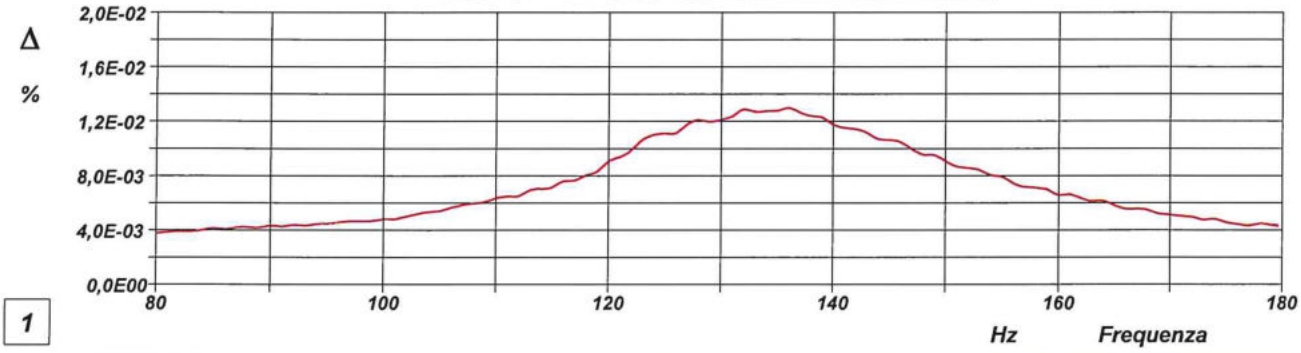


Diagramma Tempo - Momento torcente

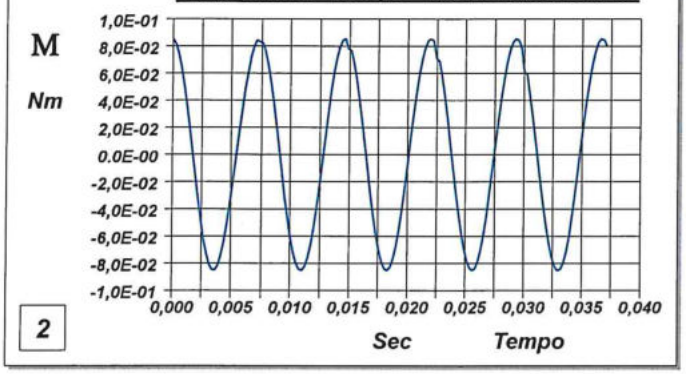


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

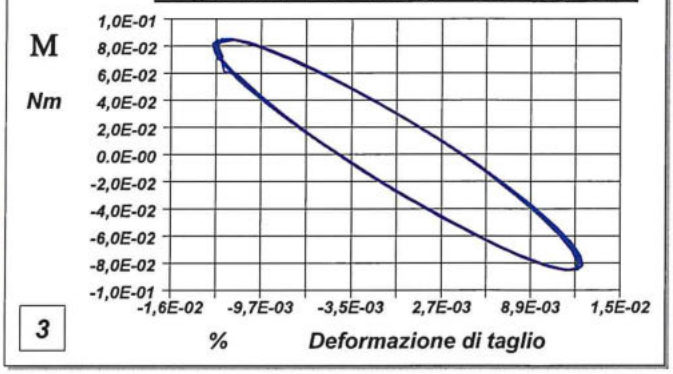
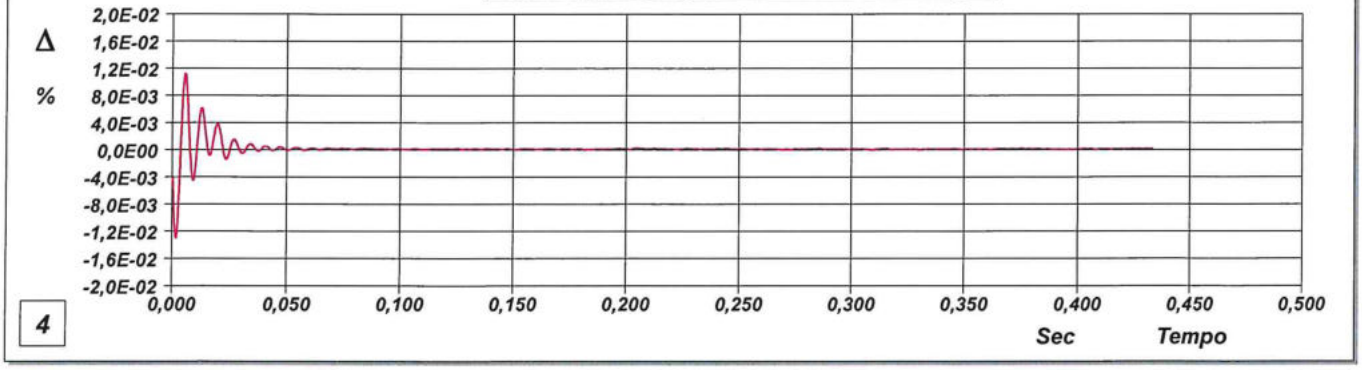


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 10/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

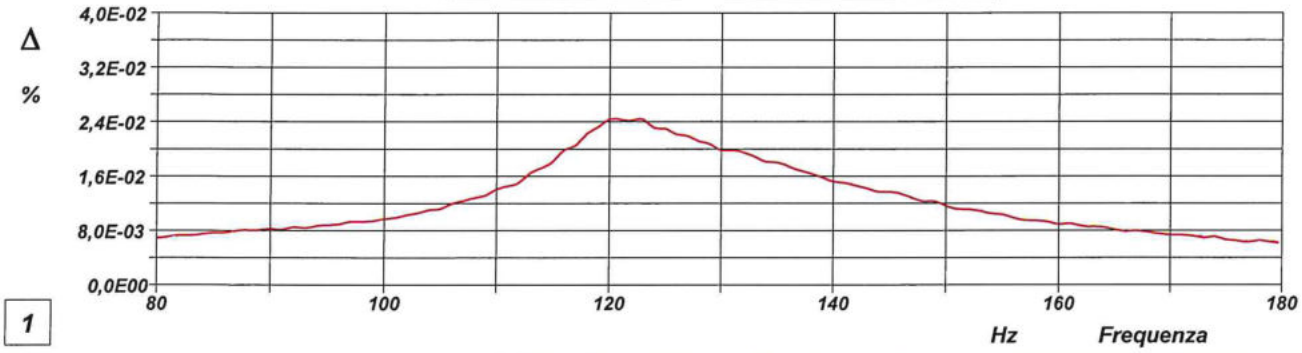


Diagramma Tempo - Momento torcente

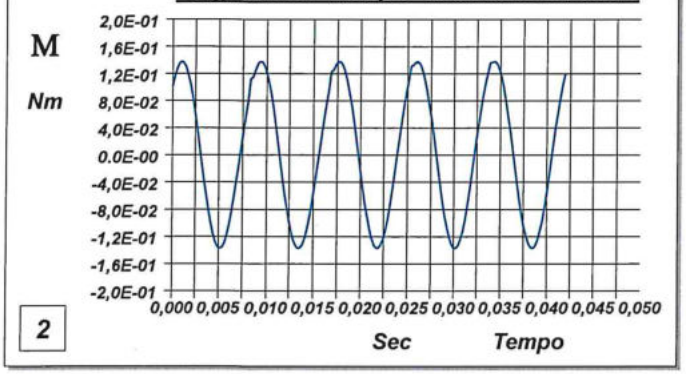


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

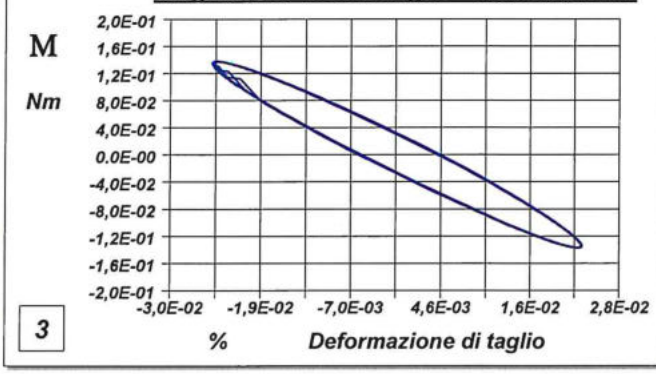
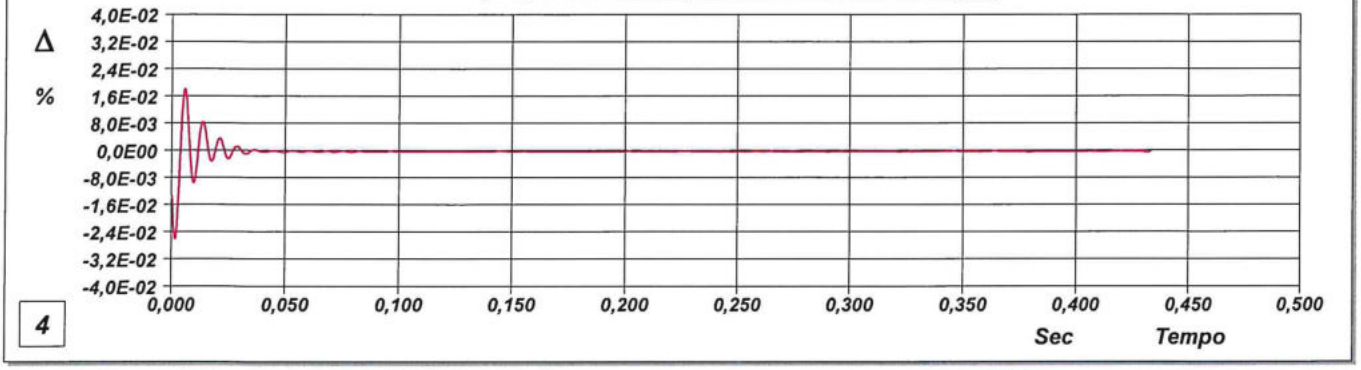


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 11/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

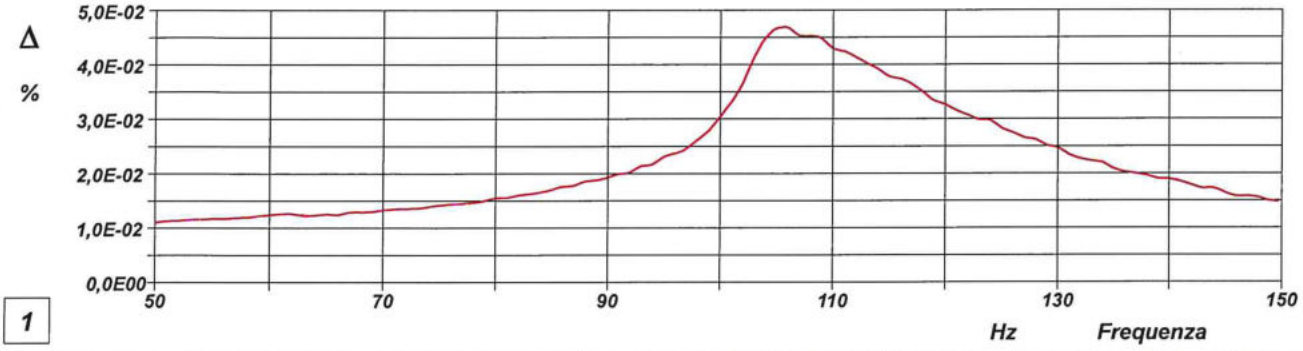


Diagramma Tempo - Momento torcente

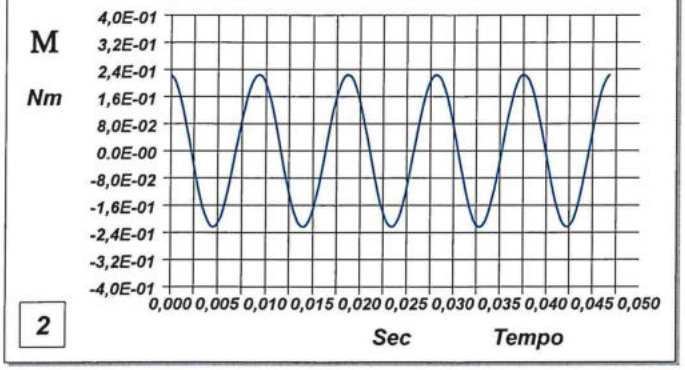


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

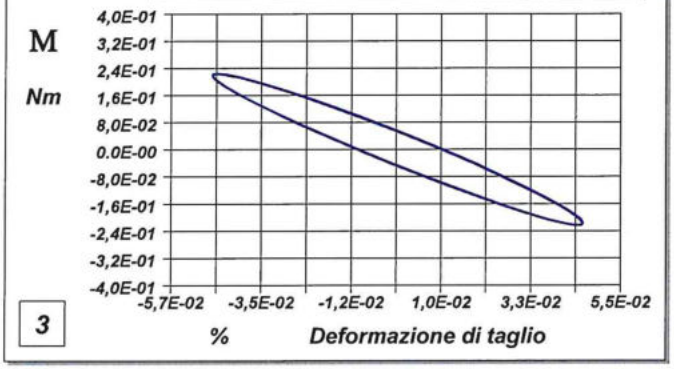
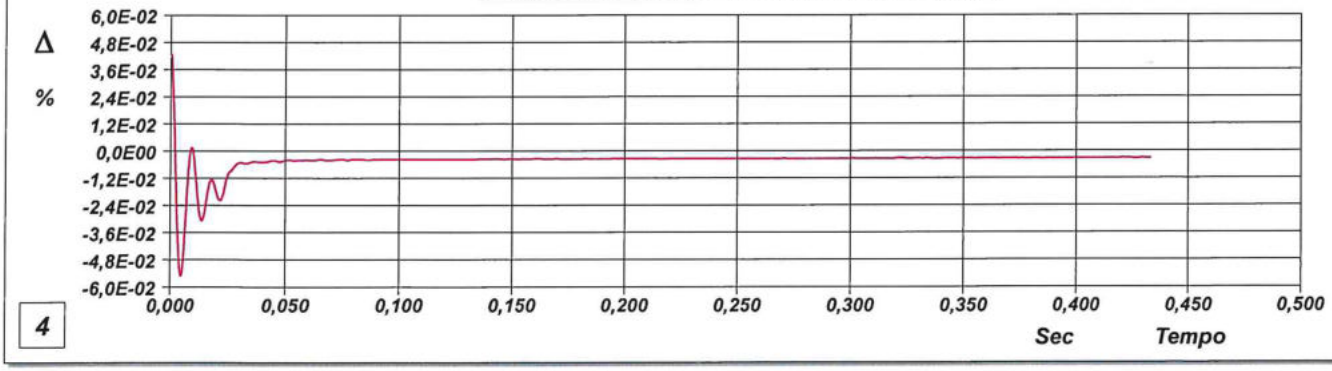


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SUSCA

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 12/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

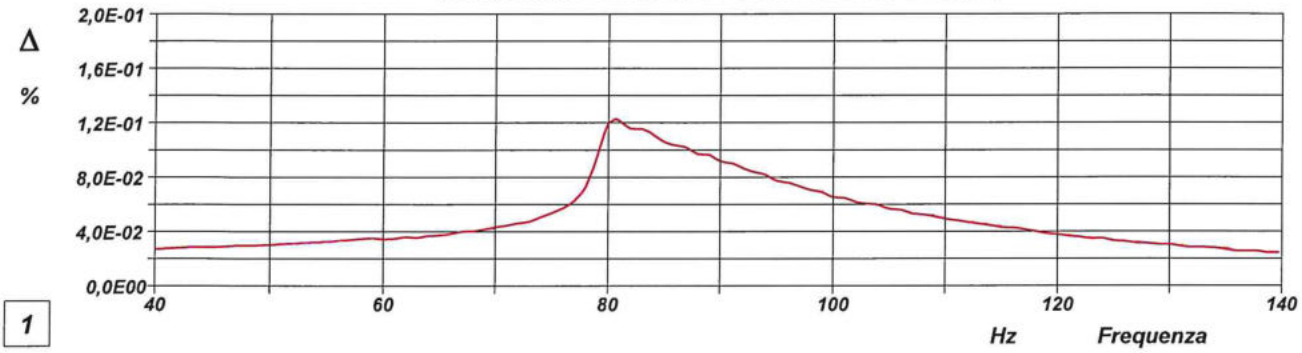


Diagramma Tempo - Momento torcente

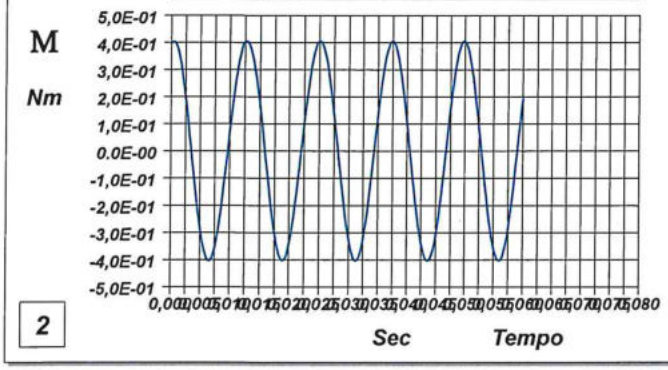


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

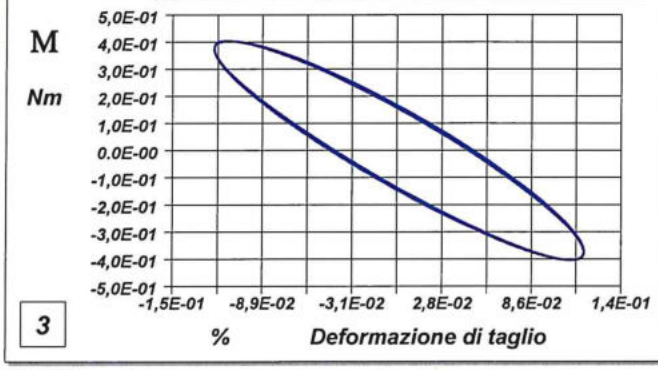
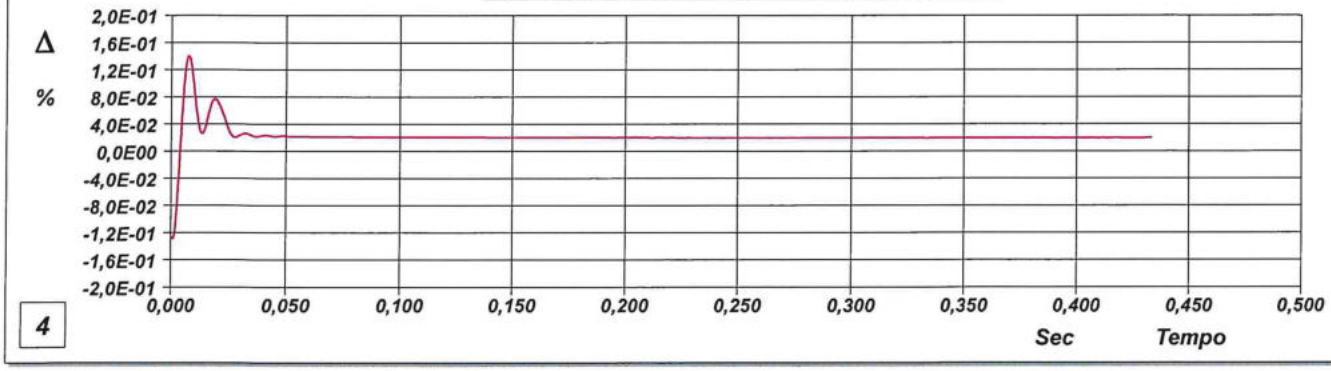


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01173 Pagina 13/13		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 22/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 22/03/21	Fine analisi: 24/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T19 PROFONDITA': m 30.00-30.40

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

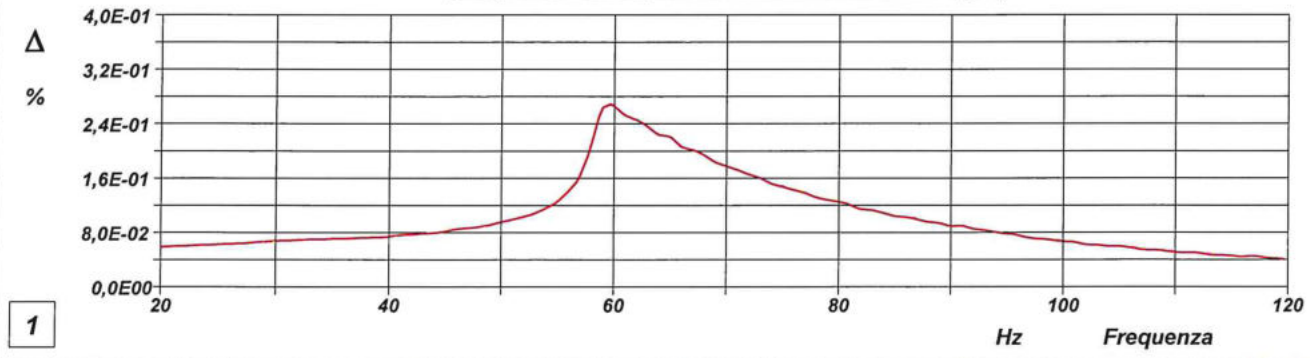


Diagramma Tempo - Momento torcente

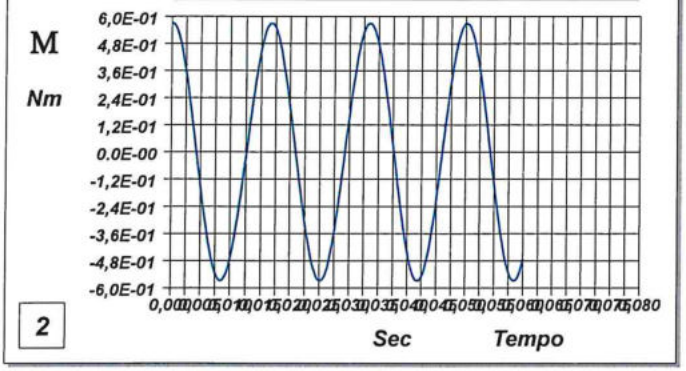


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

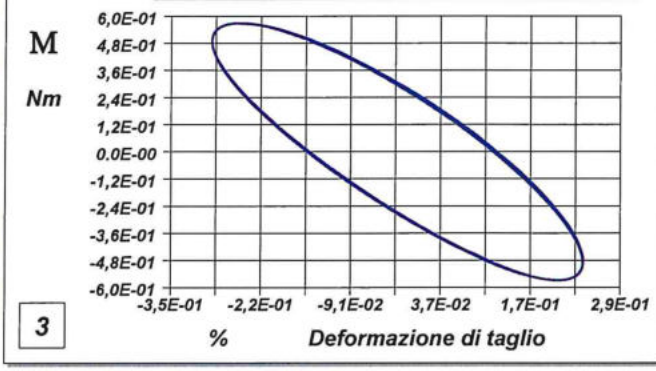
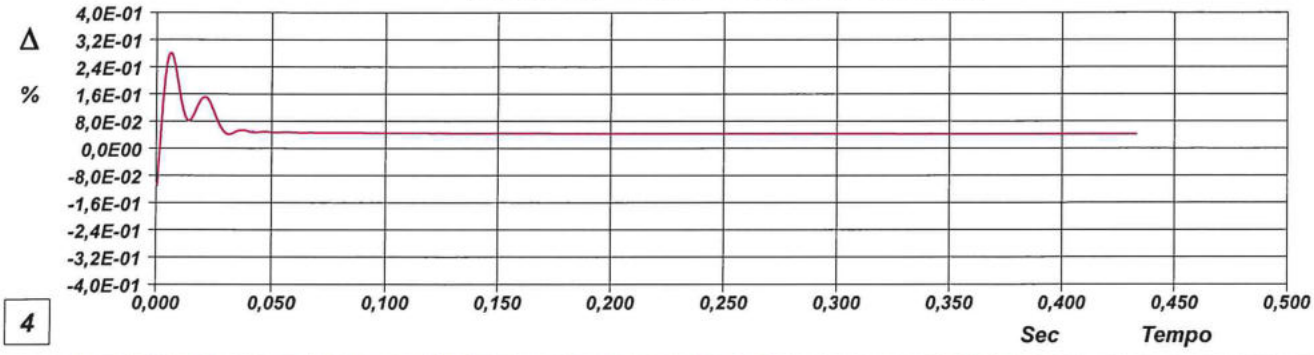


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

198-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SASSO

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 1/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1142,24
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	19,37
Peso di volume (kN/m³):	20,79
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	920
Contropressione (kPa):	100
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	139,320
Deformazione assiale (mm):	0,680
Deformazione assiale (%):	0,486
Deformazione volumetrica (cm³):	44,800
Deformazione volumetrica (%):	8,315

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	222,00	0,00060	8,21E-05	101	1,00	0,000	6,52E-03
2	218,00	0,00600	4,68E-04	98	0,97	1,470	3,70E-02
3	219,00	0,02100	1,05E-03	99	0,98	1,920	4,89E-02
4	212,00	0,09600	6,50E-03	92	0,91	2,660	8,48E-02
5	207,00	0,16500	1,28E-02	88	0,87	2,950	1,08E-01
6	204,00	0,27000	1,92E-02	85	0,84	3,360	1,24E-01
7	193,00	0,45000	3,02E-02	77	0,76	4,130	2,04E-01
8	163,00	1,35000	7,47E-02	55	0,54	7,980	3,87E-01
9	125,00	2,70000	1,82E-01	32	0,32	12,370	6,18E-01

* Test corrispondente al valore di Go

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO Sassy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 2/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

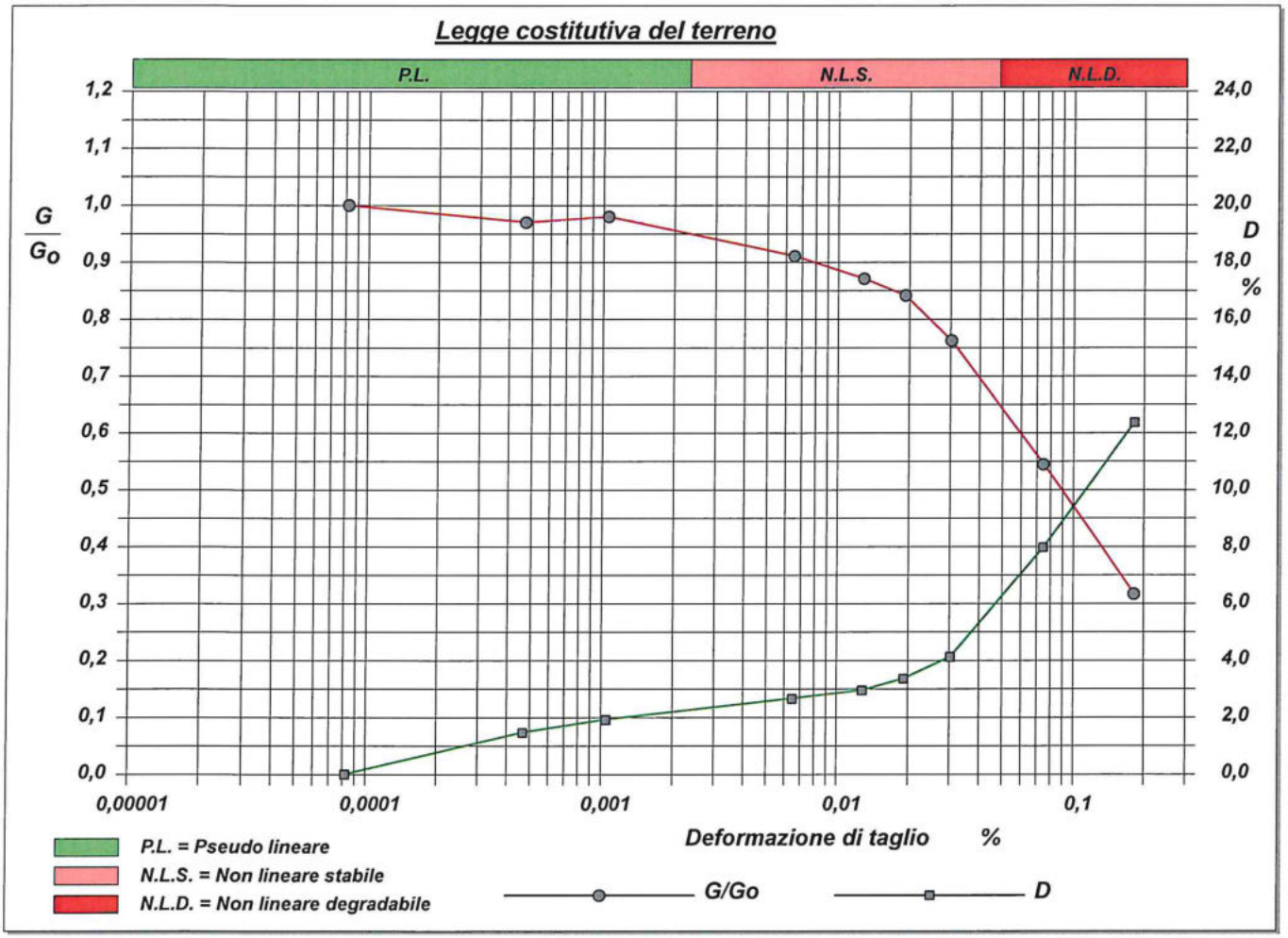
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

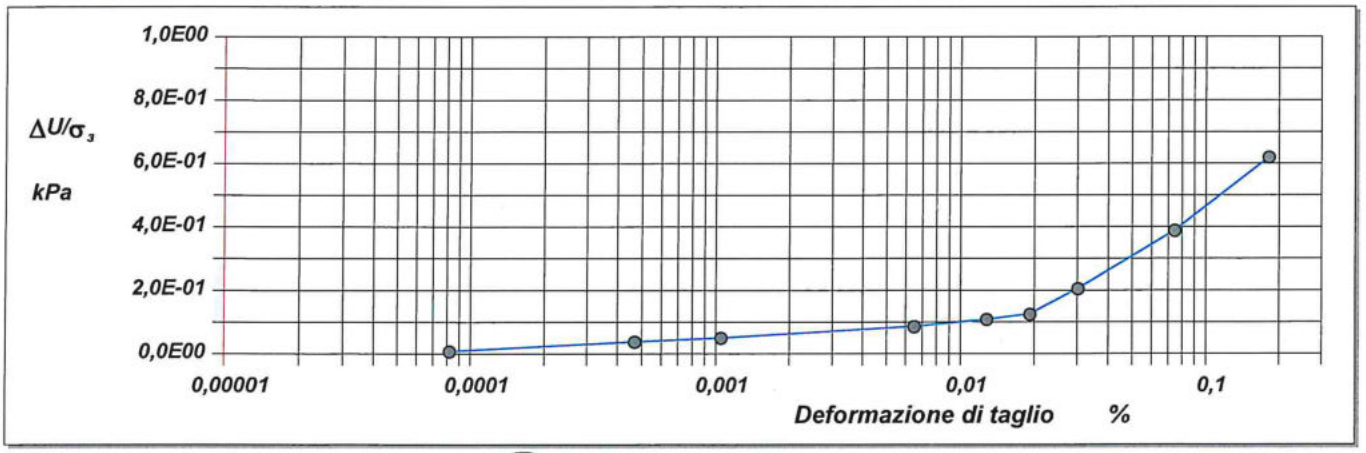
RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Legge costitutiva del terreno





199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 3/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

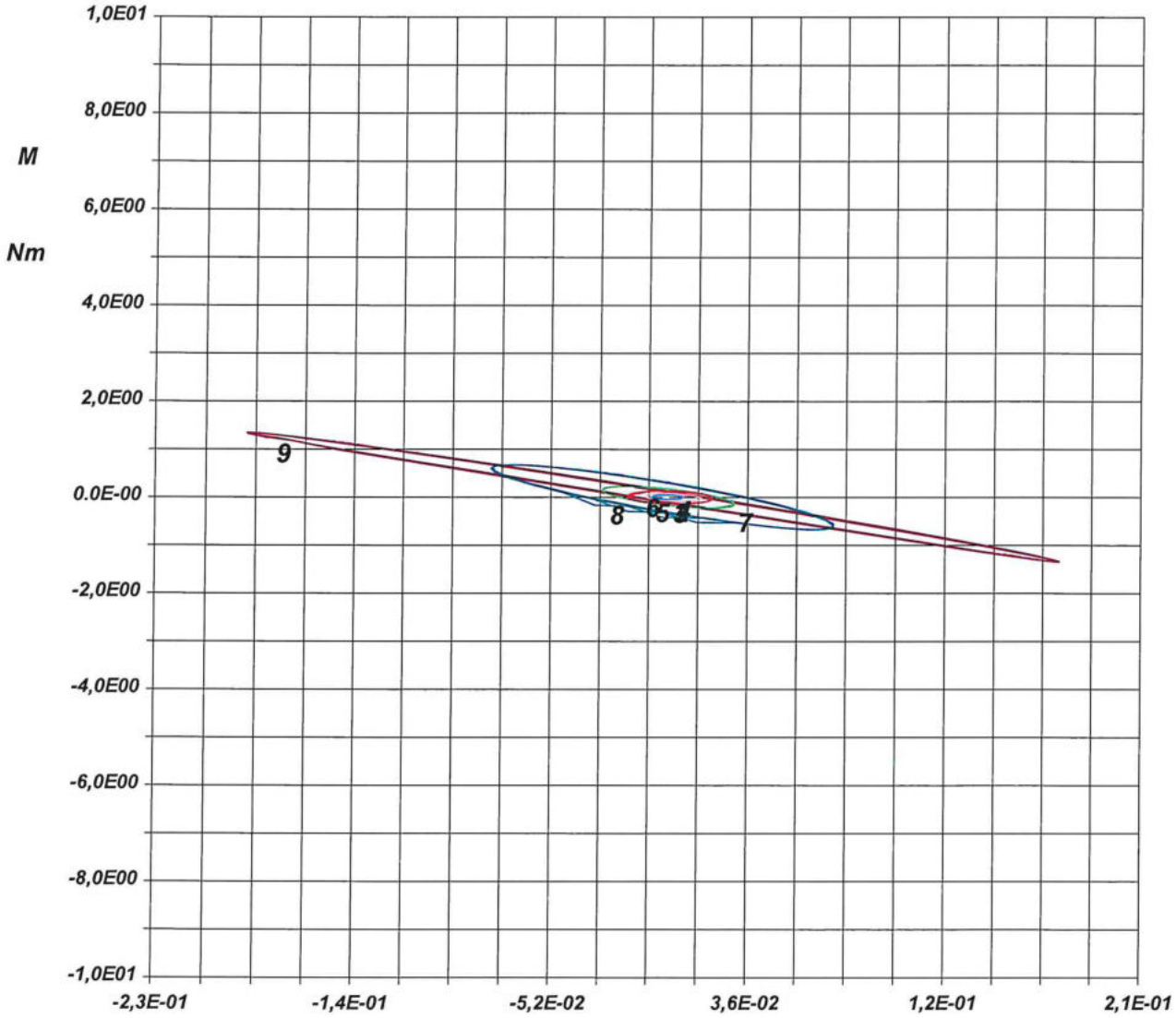
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1 2 3 4 5 6 7 8 9

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 4/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

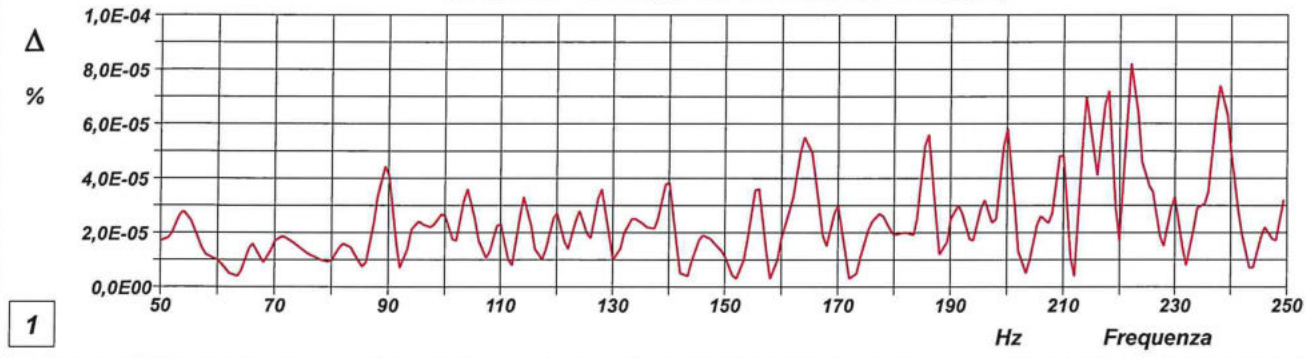


Diagramma Tempo - Momento torcente

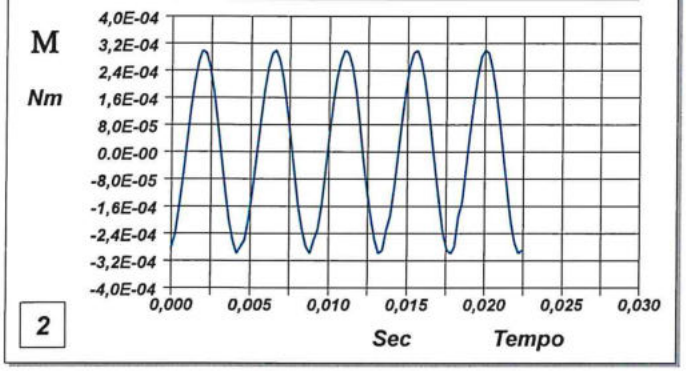


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

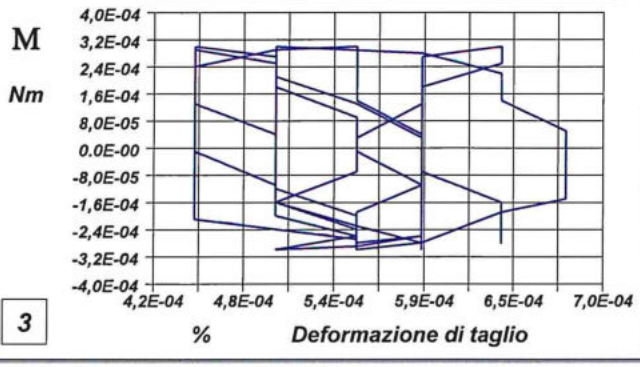
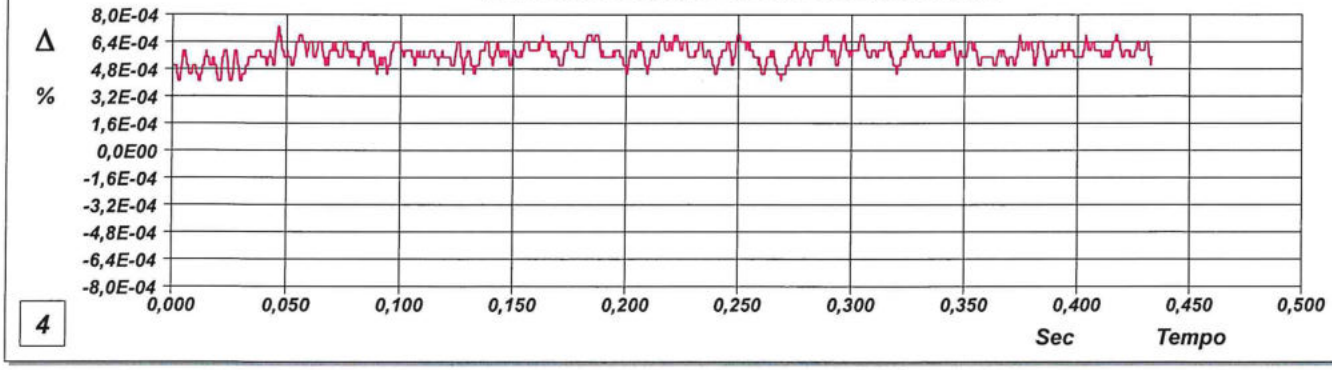


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 5/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

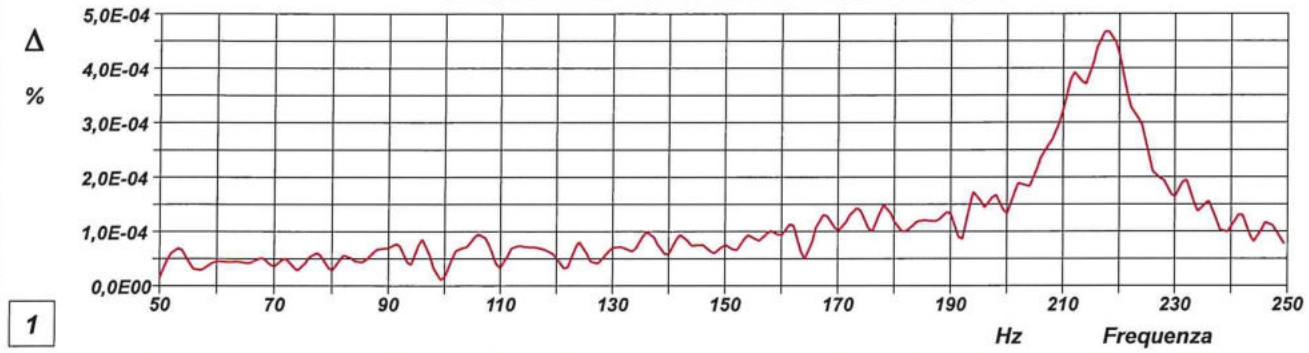


Diagramma Tempo - Momento torcente

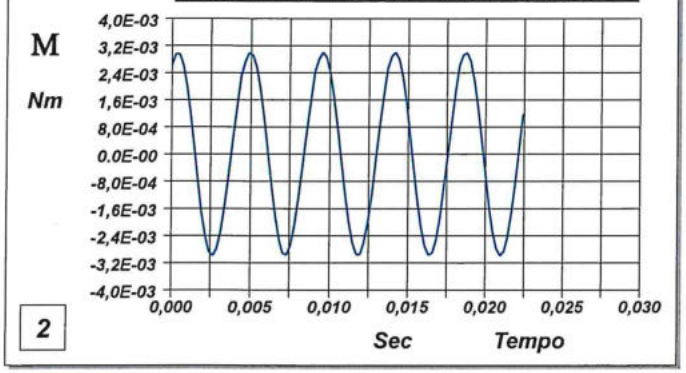


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

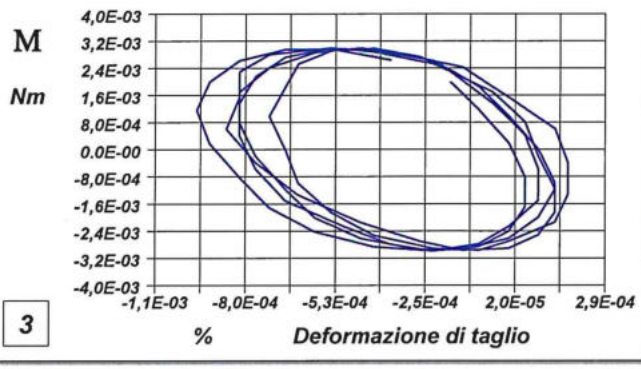
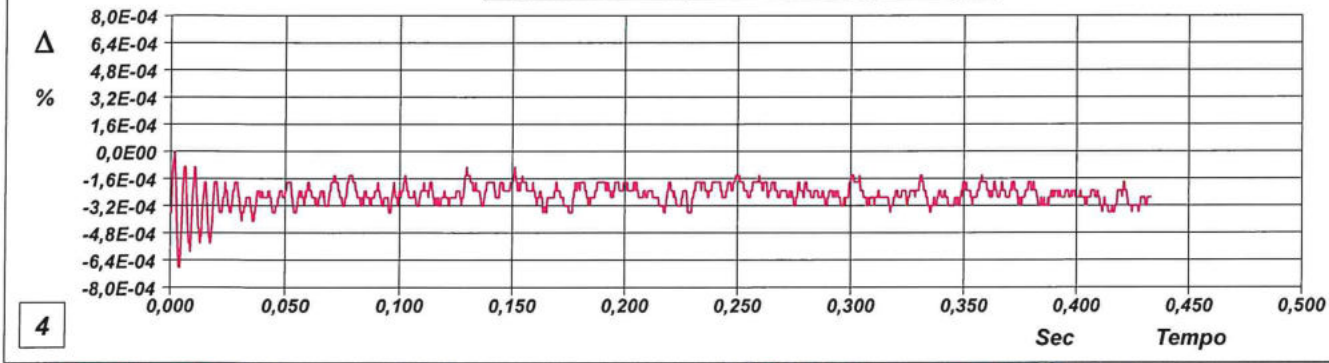


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 6/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

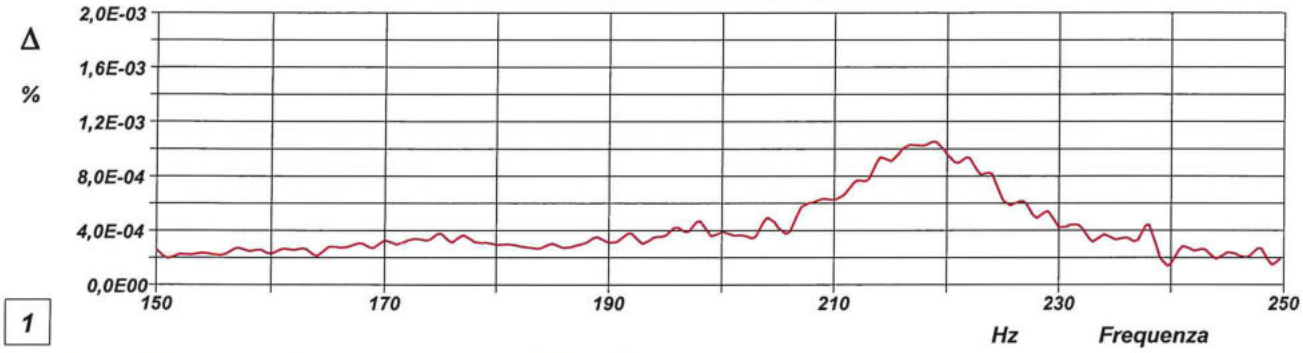


Diagramma Tempo - Momento torcente

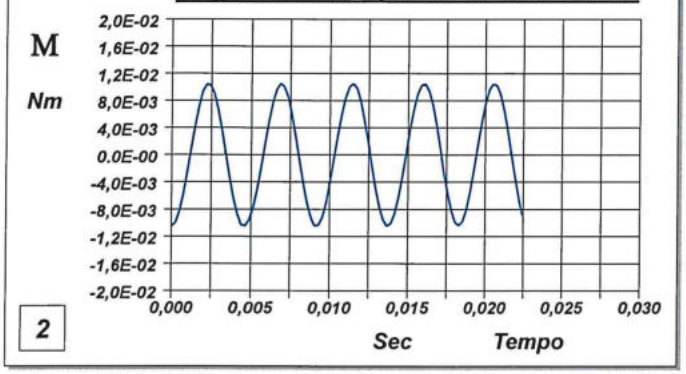


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

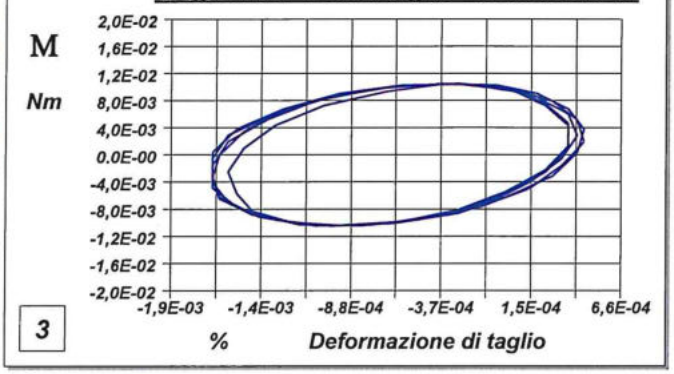
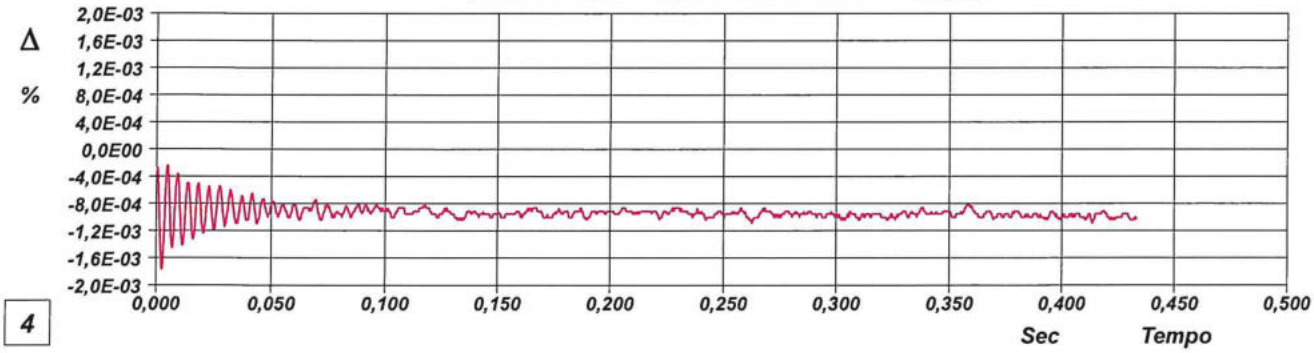


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Sasy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174	Pagina 7/12	DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

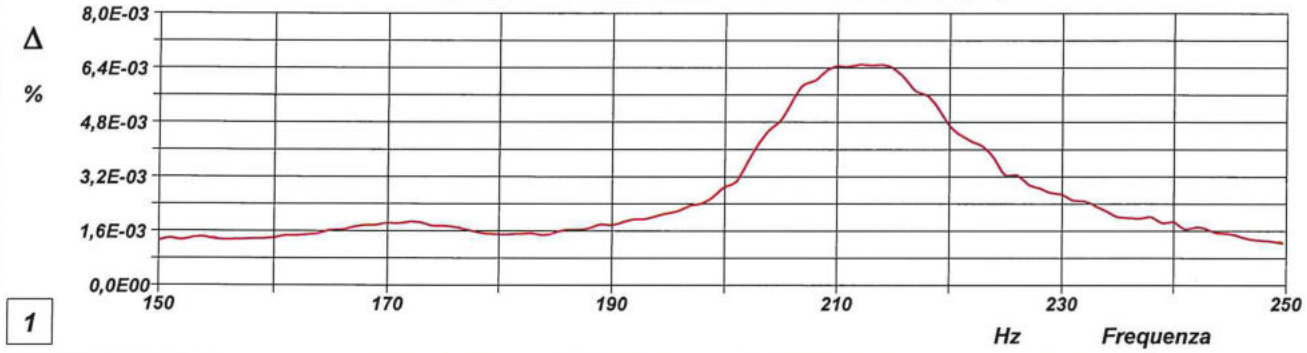


Diagramma Tempo - Momento torcente

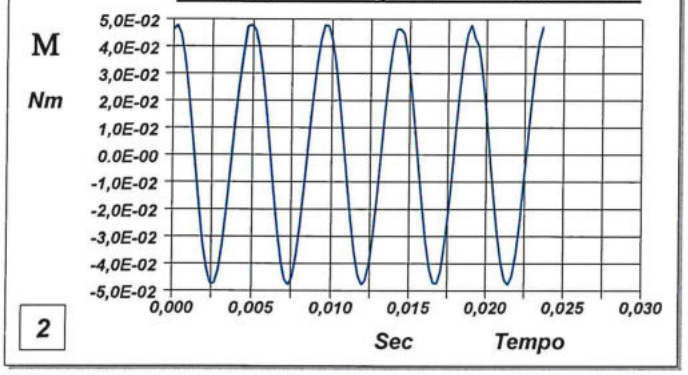


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

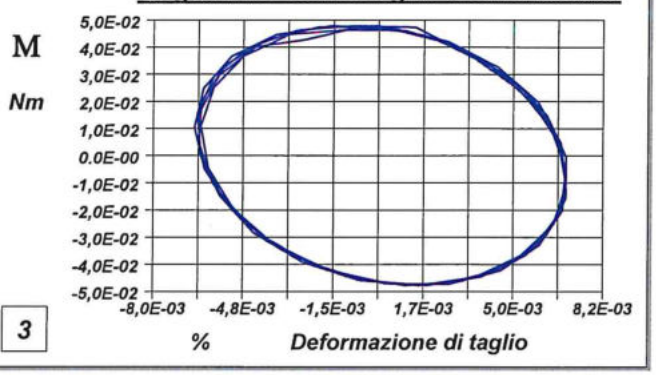
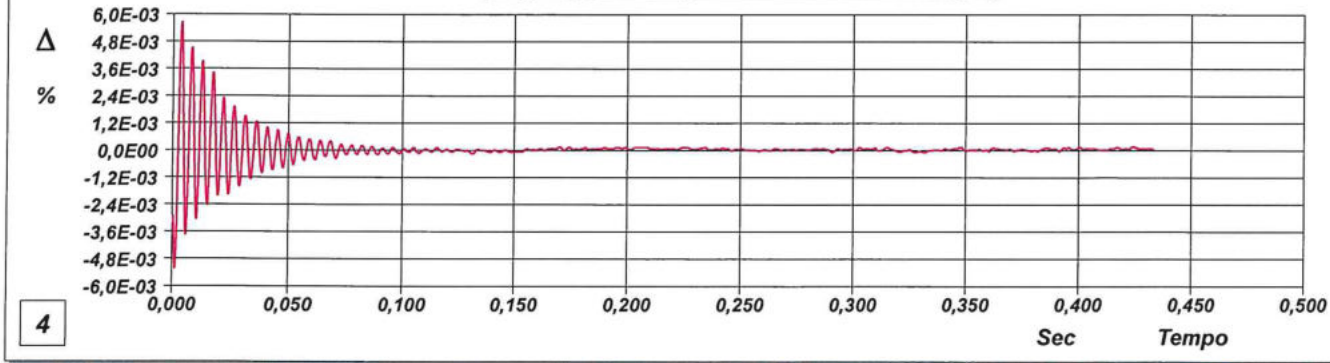


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Luigi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 8/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

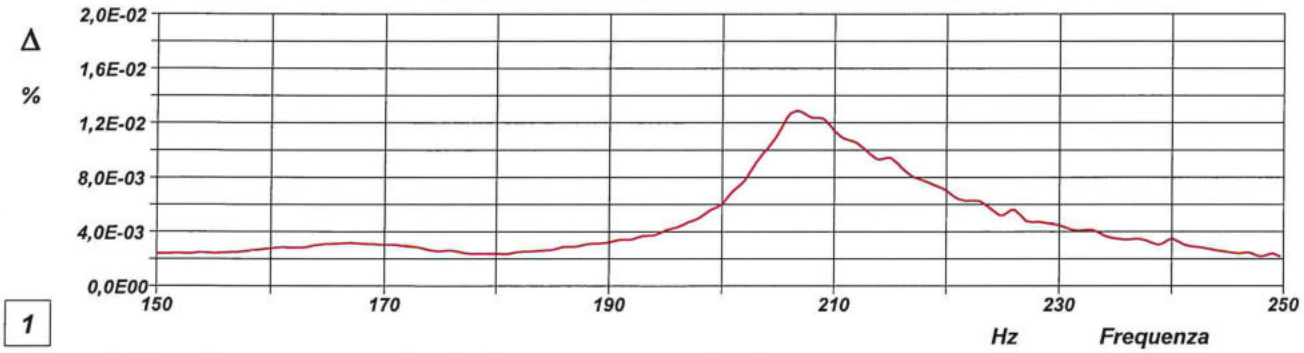


Diagramma Tempo - Momento torcente

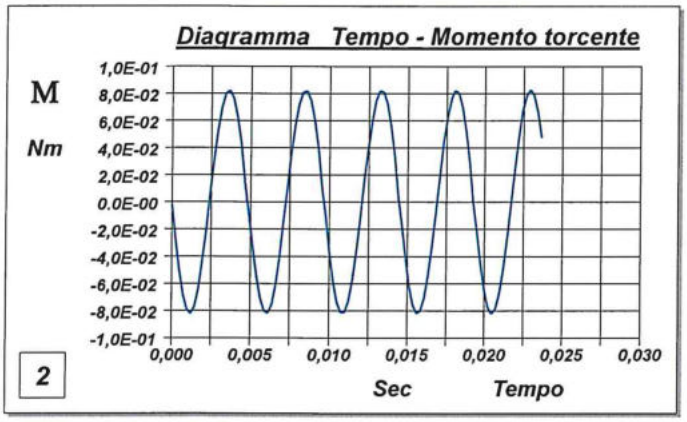


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

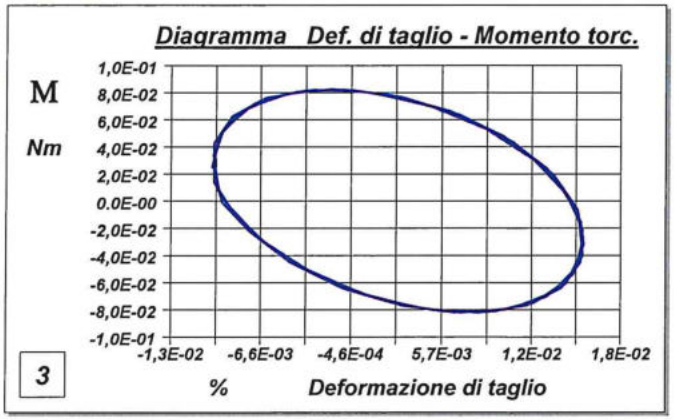
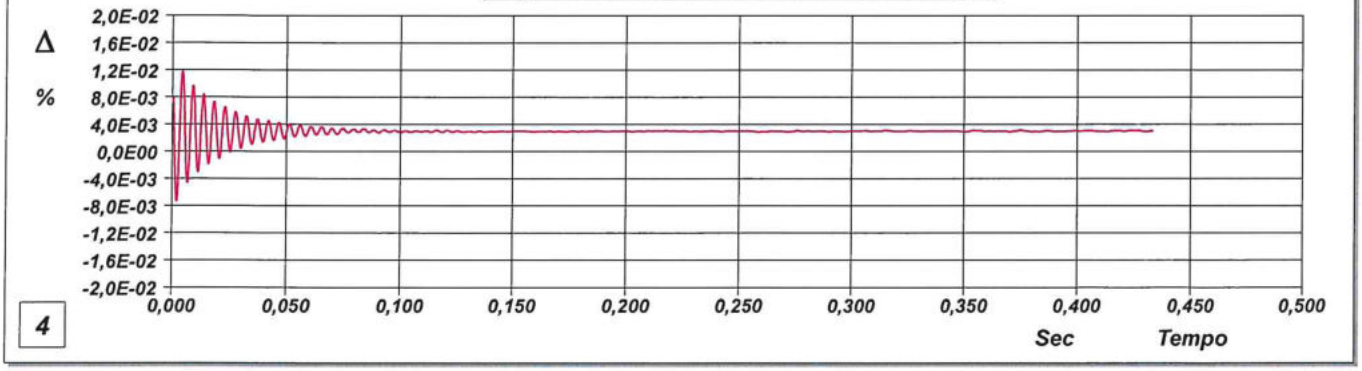


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 9/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

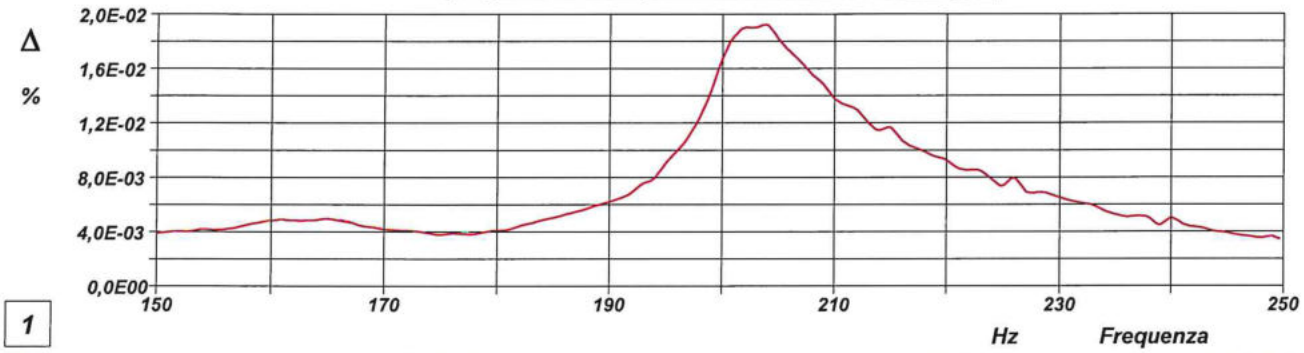


Diagramma Tempo - Momento torcente

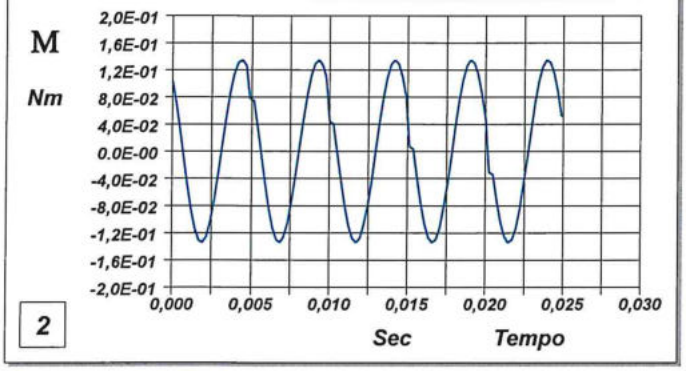


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

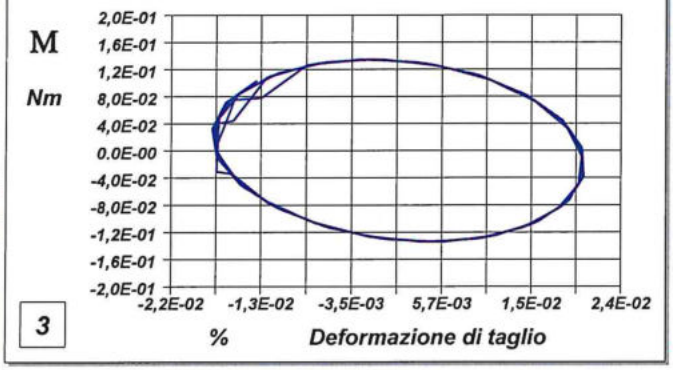
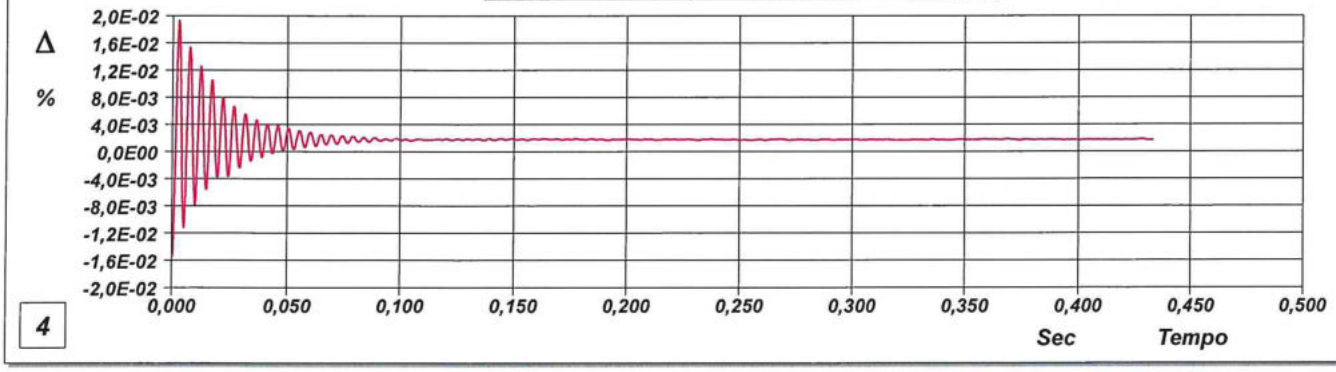


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoSest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 10/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

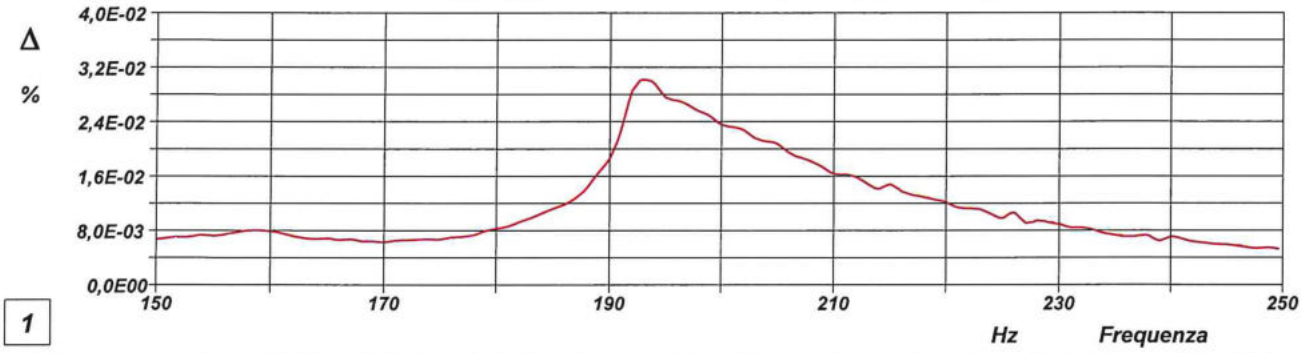


Diagramma Tempo - Momento torcente

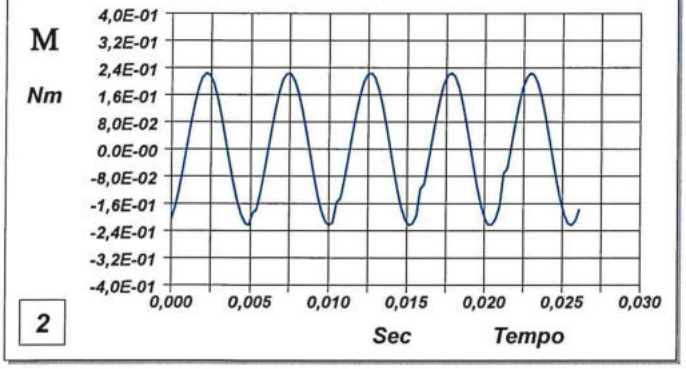


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

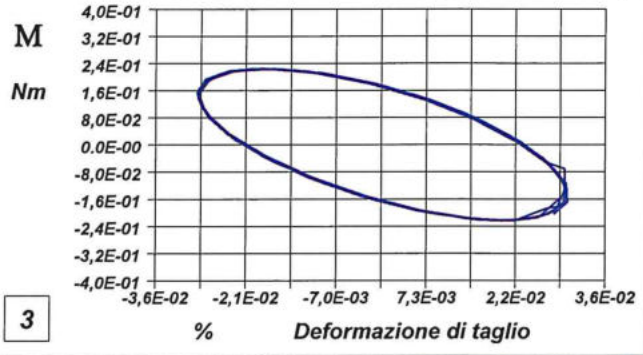
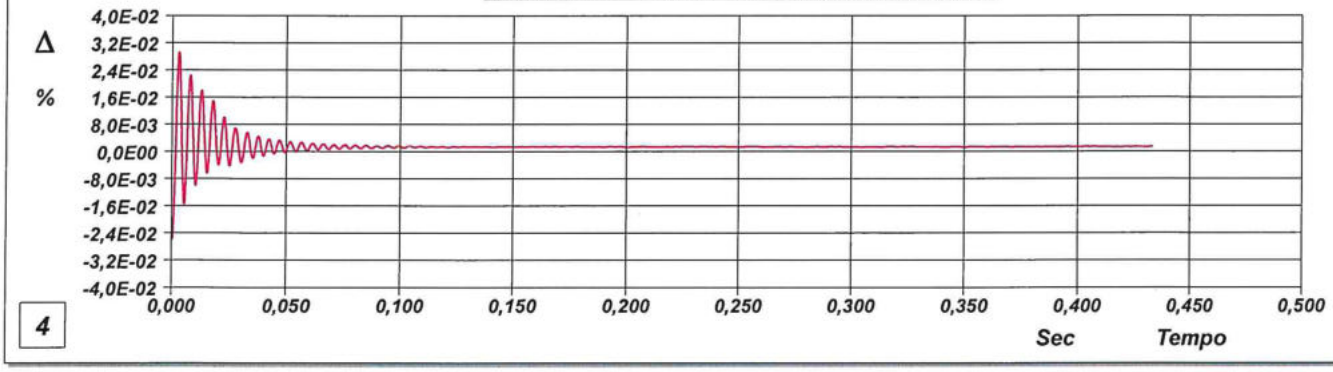


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768
s.a.s. di Carbone Andrea & C.

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 11/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

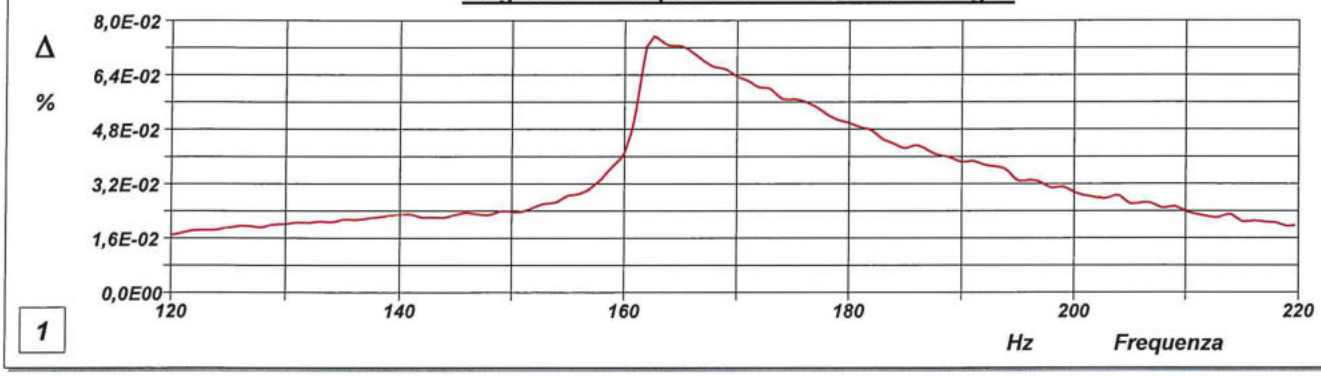


Diagramma Tempo - Momento torcente

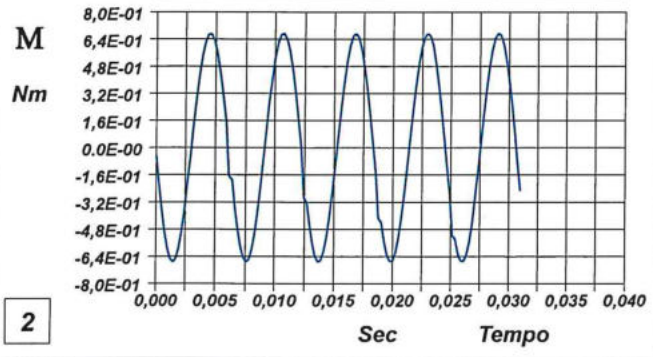


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

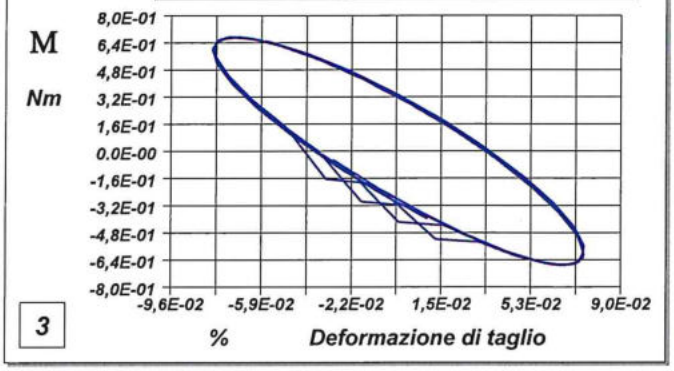
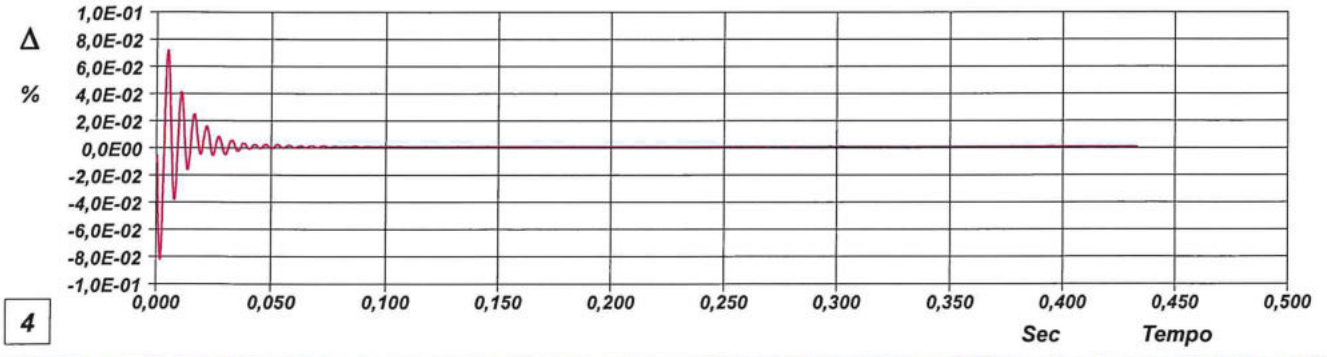


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01174 Pagina 12/12		DATA DI EMISSIONE: 27/03/21	Inizio analisi: 24/03/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 087 del 17/03/21		Apertura campione: 24/03/21	Fine analisi: 26/03/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: B562 T20 PROFONDITA': m 39.00-39.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

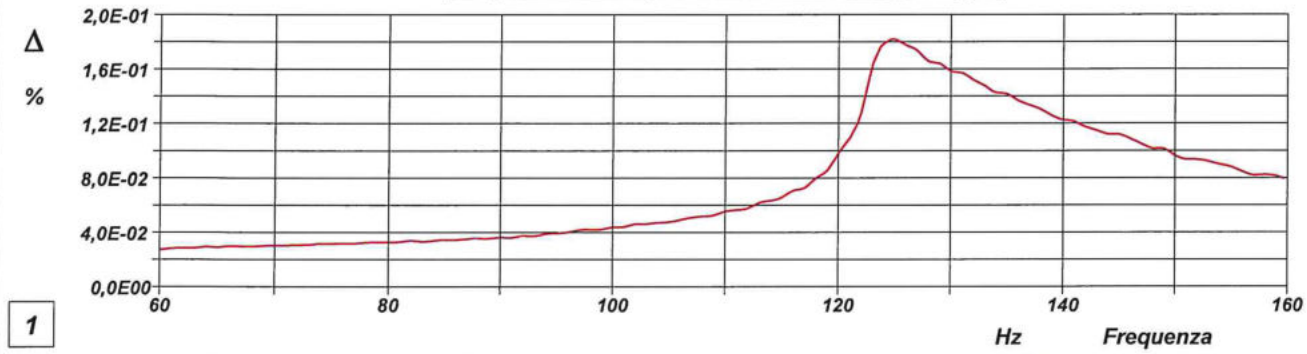


Diagramma Tempo - Momento torcente

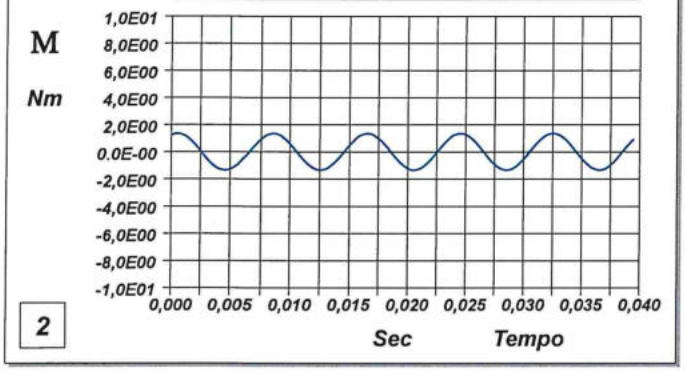


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

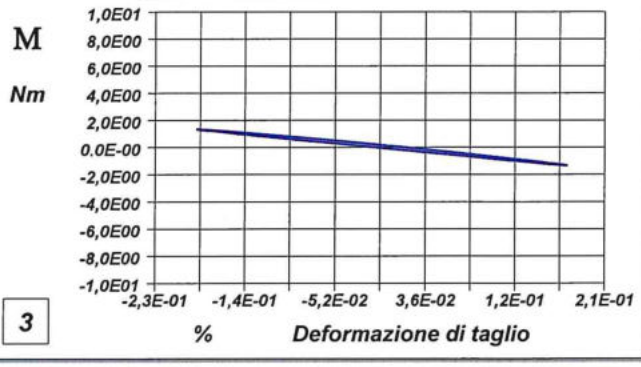
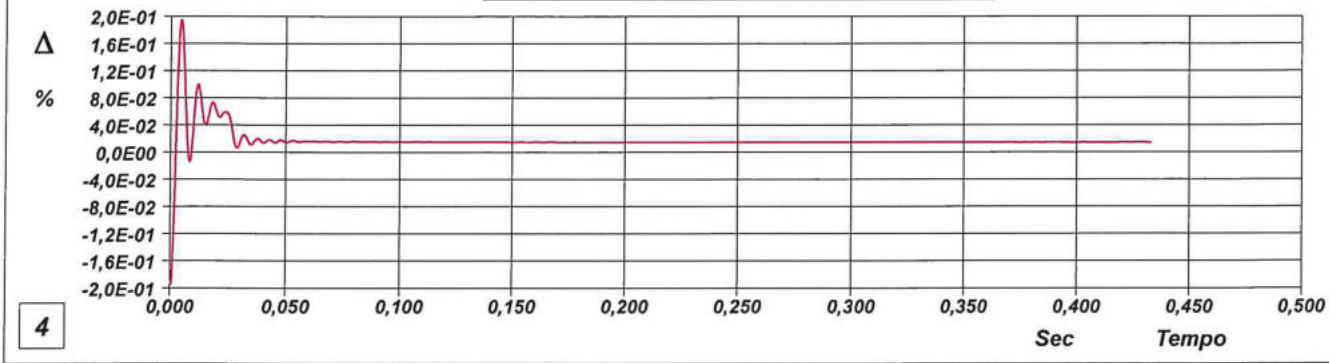


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

199-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SASSO

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 1/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

DATI INIZIALI	
Massa del provino (g):	1126,19
Altezza del provino (mm):	140,00
Diametro del provino (mm):	70,00
Sezione del provino (cm²):	38,48
Volume del provino (cm³):	538,78
Umidità del provino (%):	21,41
Peso di volume (kN/m³):	20,50
Fattore raggio equivalente:	0,707
Raggio equivalente (mm):	24,745

DATI INIZIO PROVA	
Condizioni del campione:	Indisturbato
Pressione di cella (kPa):	1000
Contropressione (kPa):	100
Coefficiente B:	0,95
Altezza iniziale (mm):	139,680
Deformazione assiale (mm):	0,320
Deformazione assiale (%):	0,229
Deformazione volumetrica (cm³):	30,400
Deformazione volumetrica (%):	5,642

Test	Frequenza di risonanza Hz	Momento torcente Nm	Deformazione di taglio max %	Modulo di taglio G MPa	G/Go	Rapporto di smorzam. D %	$\Delta U/\sigma_3$ %
1 *	182,00	0,00060	6,13E-05	68	1,00	0,000	2,70E-02
2	180,00	0,00150	1,82E-04	66	0,97	0,020	3,70E-02
3	180,00	0,00600	7,06E-04	66	0,97	2,440	4,50E-02
4	182,00	0,02100	1,73E-03	68	1,00	2,870	5,10E-02
5	179,00	0,06000	6,04E-03	66	0,97	3,050	6,90E-02
6	176,00	0,12000	1,36E-02	64	0,94	3,100	1,33E-01
7	168,00	0,24000	2,45E-02	58	0,85	3,410	2,04E-01
8	158,00	0,45000	4,09E-02	51	0,75	4,370	3,19E-01
9	144,00	0,78000	5,89E-02	43	0,63	6,250	3,87E-01
10	127,00	1,35000	1,03E-01	33	0,49	11,400	4,51E-01
11	104,00	2,40000	1,97E-01	22	0,32	15,210	5,03E-01

* Test corrispondente al valore di Go

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 2/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

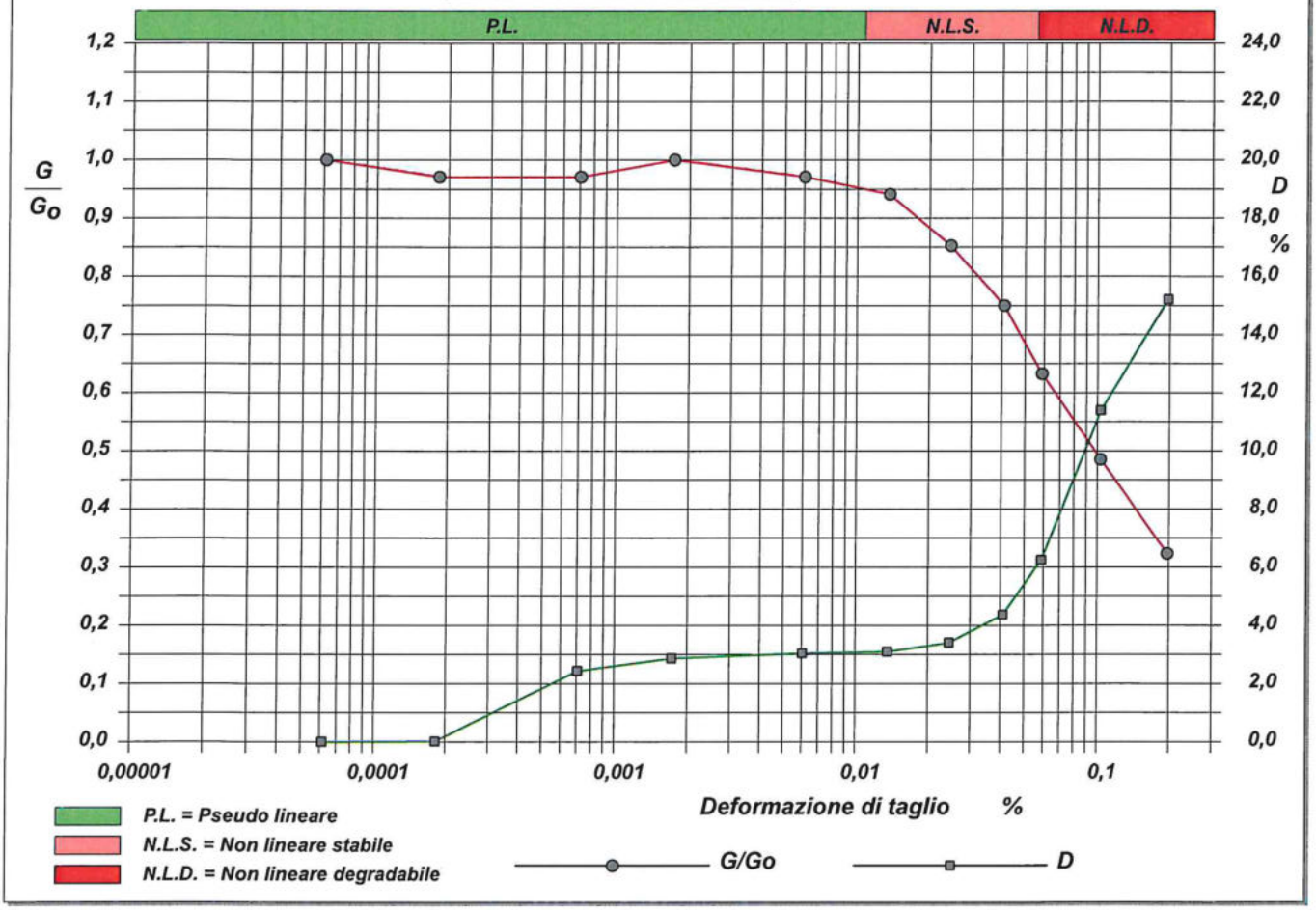
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

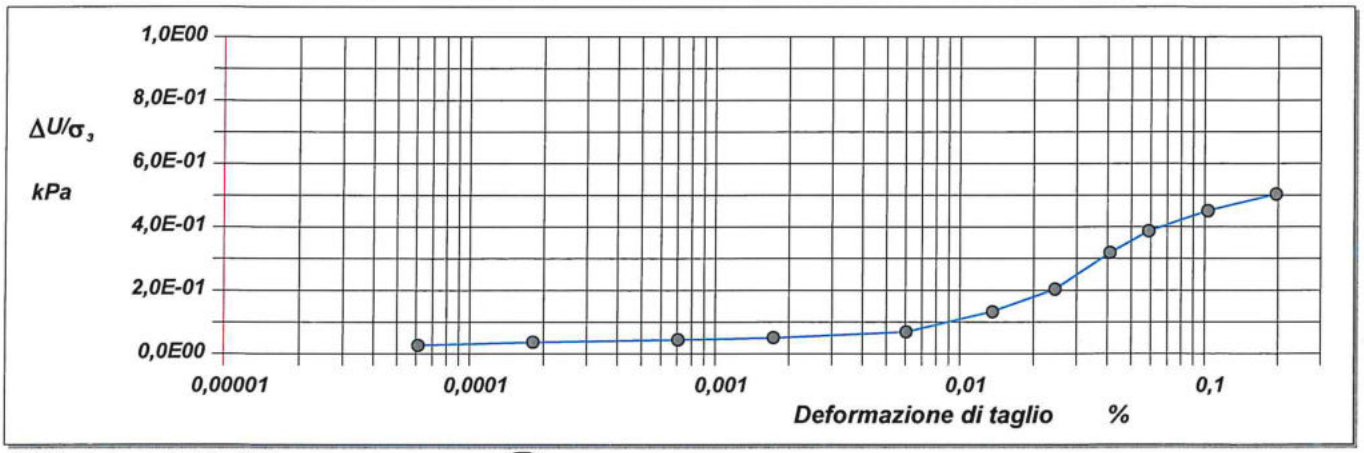
RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Legge costitutiva del terreno





253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SASSO

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoSt s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 3/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

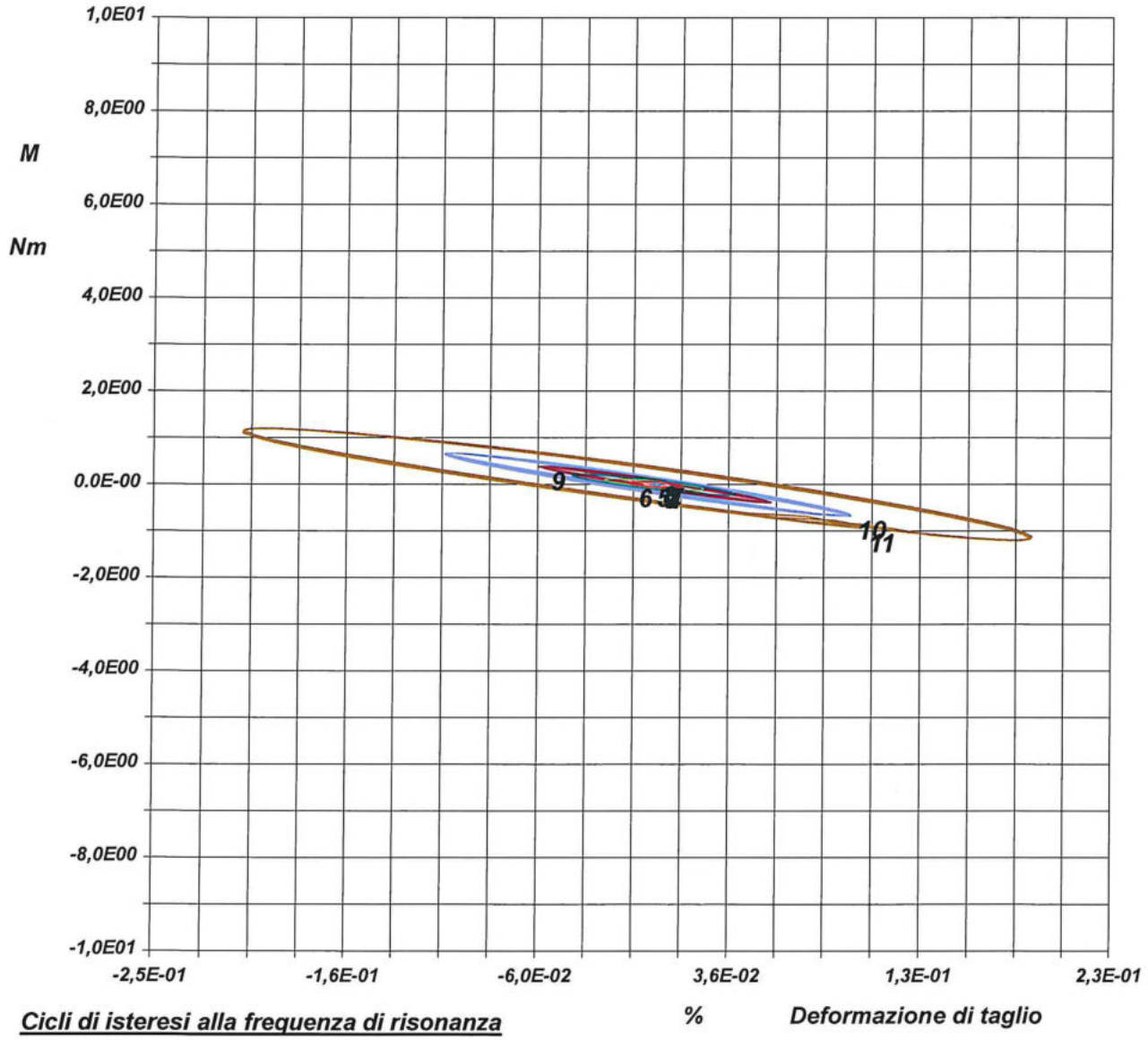
COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Diagramma Deformazione di taglio - Momento torcente



Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

1	4	7	10
2	5	8	11
3	6	9	

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Suzy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 4/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 1

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

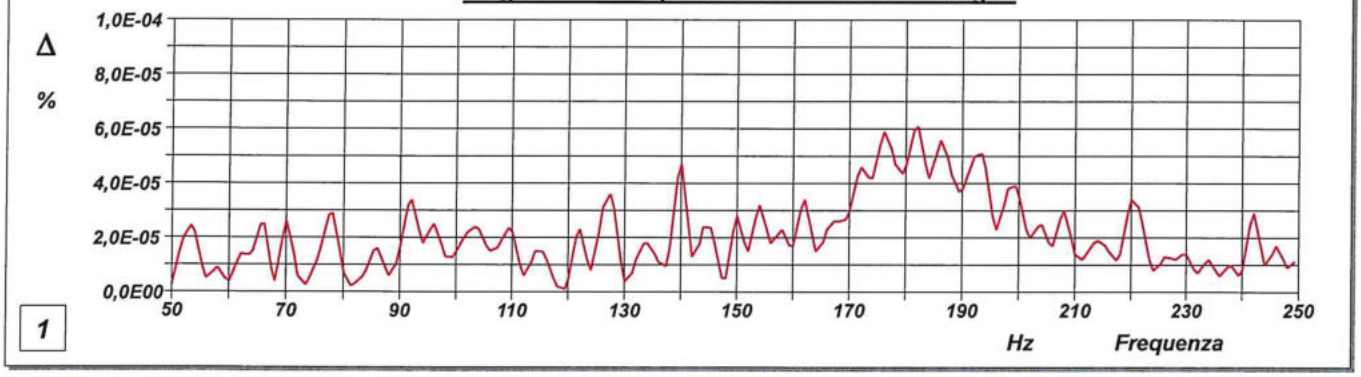


Diagramma Tempo - Momento torcente

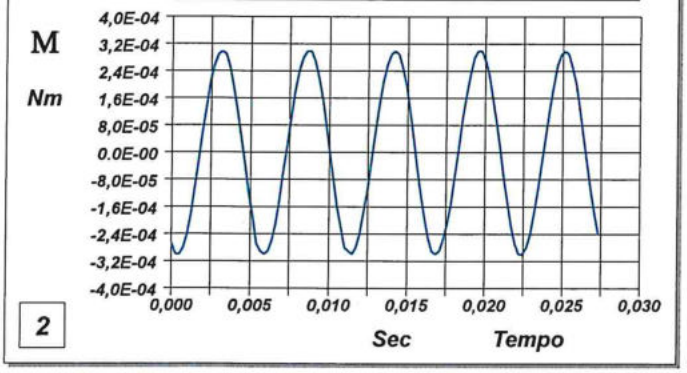


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

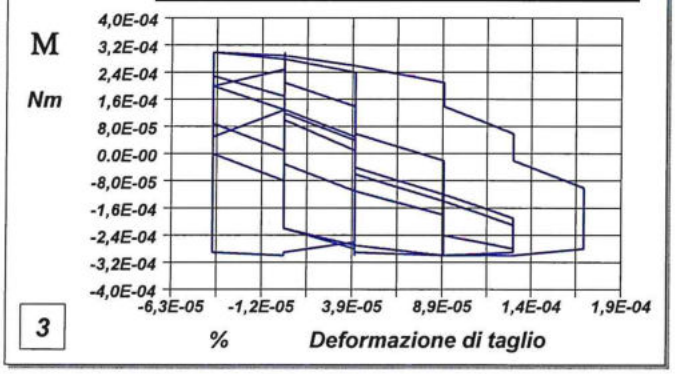
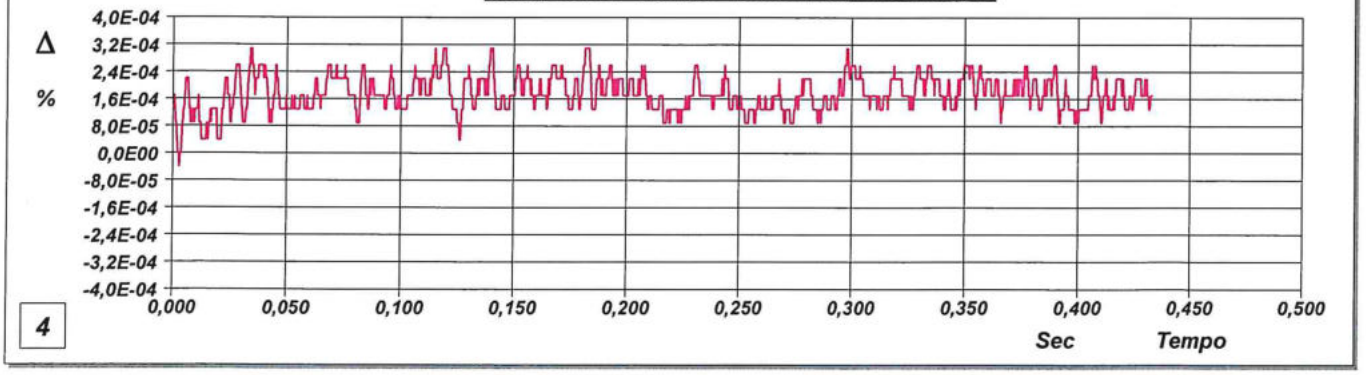


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410	Pagina 5/14	DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 2

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

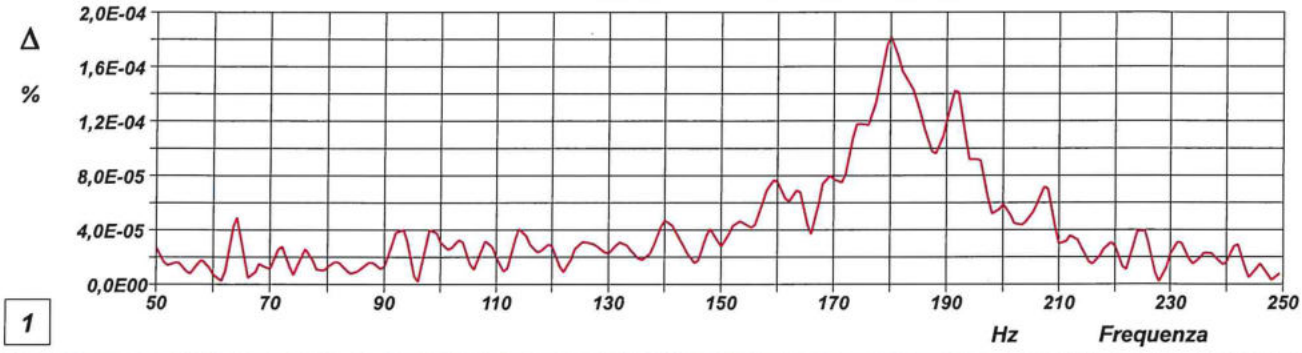


Diagramma Tempo - Momento torcente

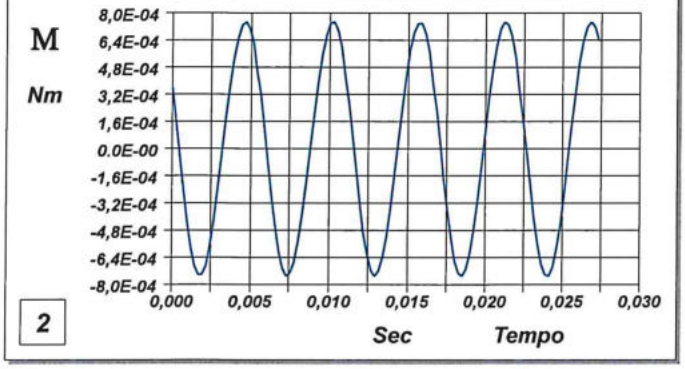


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

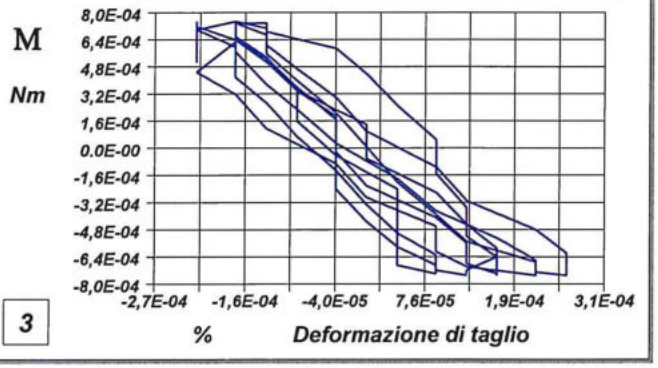
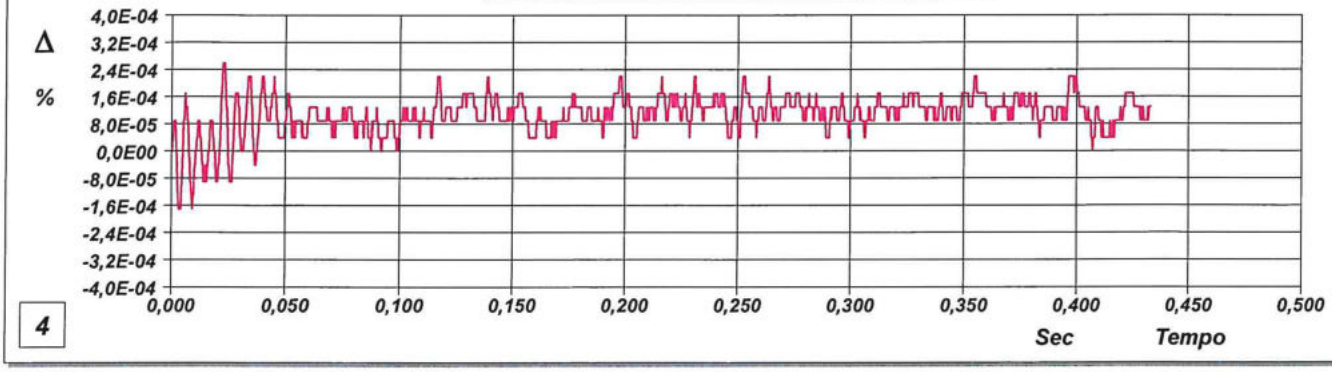


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Rocco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410	Pagina 6/14	DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 3

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

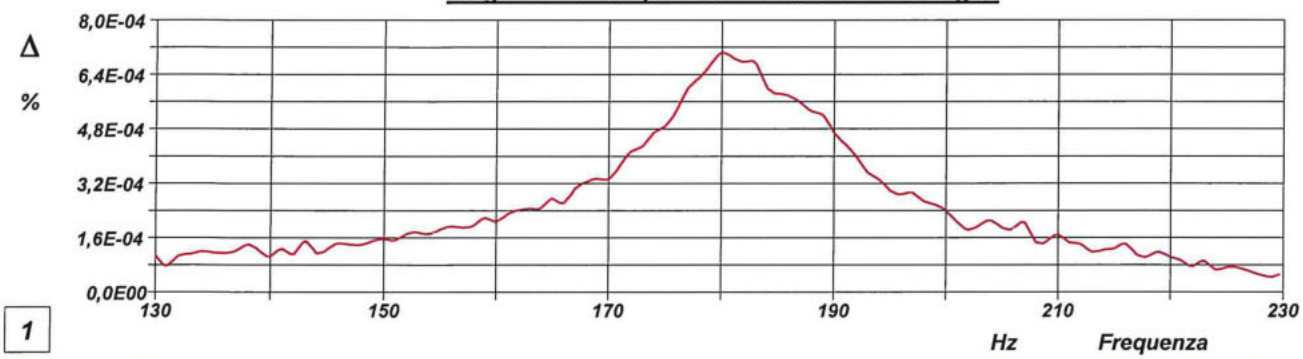


Diagramma Tempo - Momento torcente

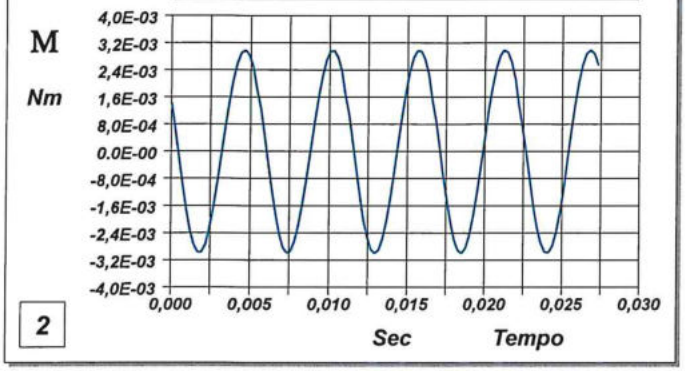


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

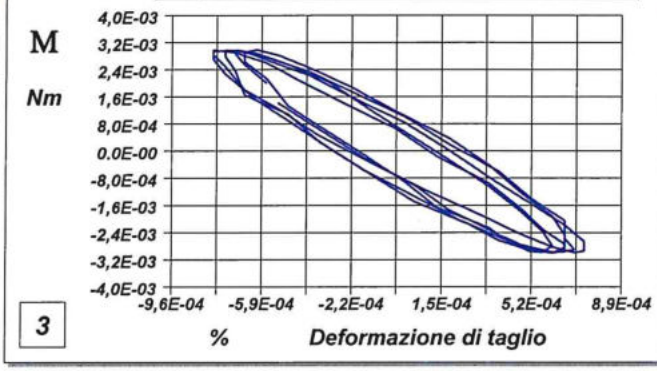
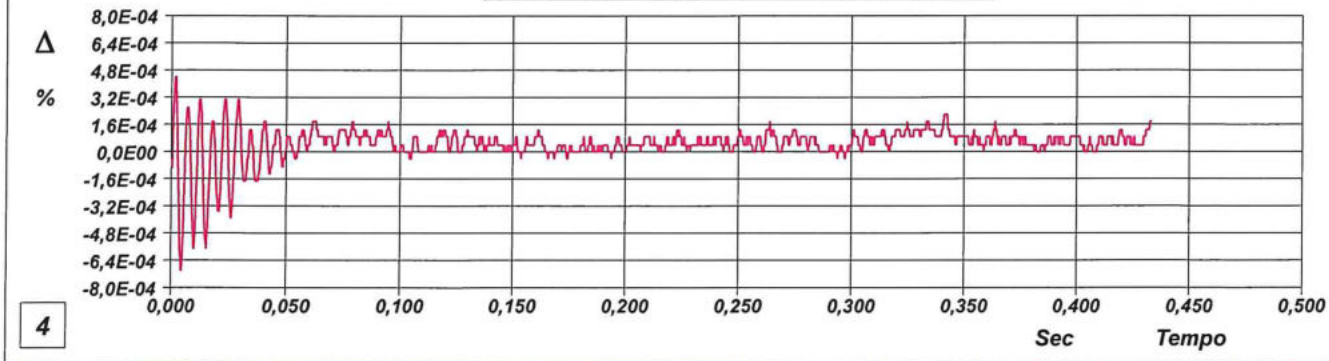


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SASSO

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.r.l. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 7/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 4

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

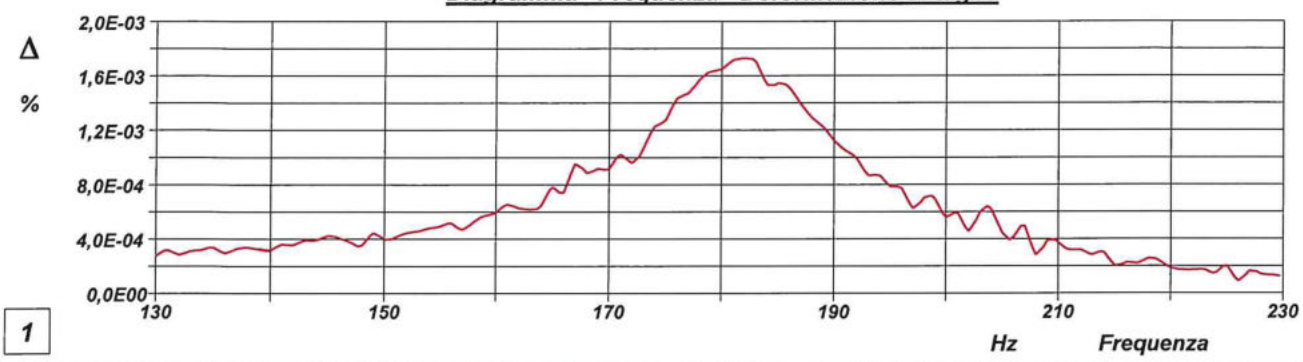


Diagramma Tempo - Momento torcente

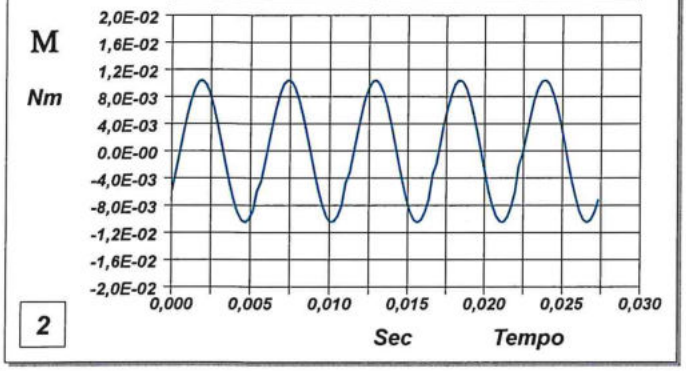


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

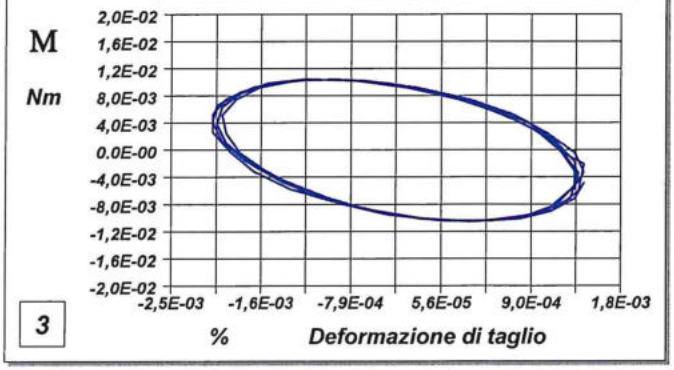
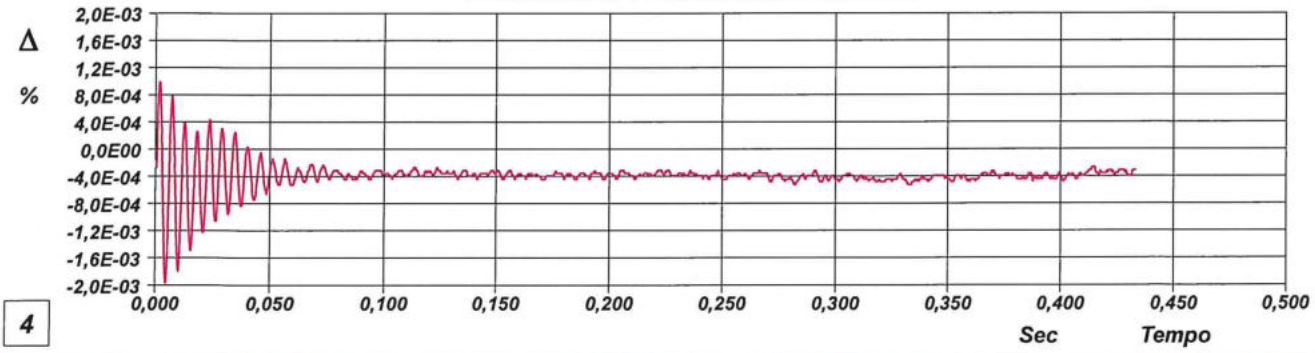


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARIO SUCCI

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 8/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 5

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

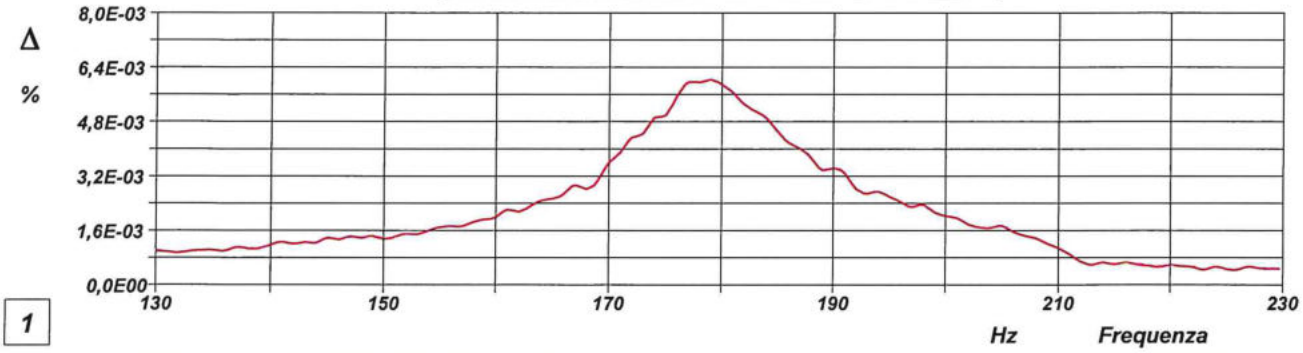


Diagramma Tempo - Momento torcente

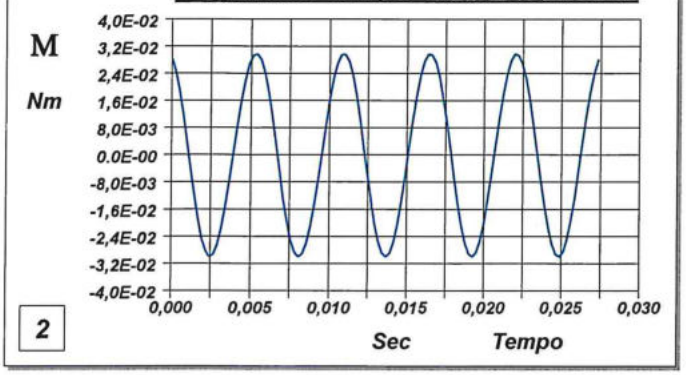


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

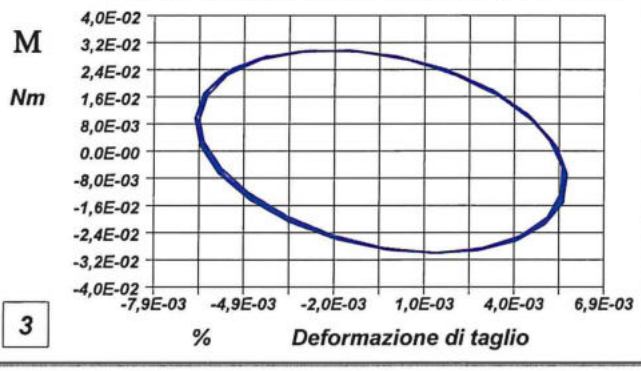
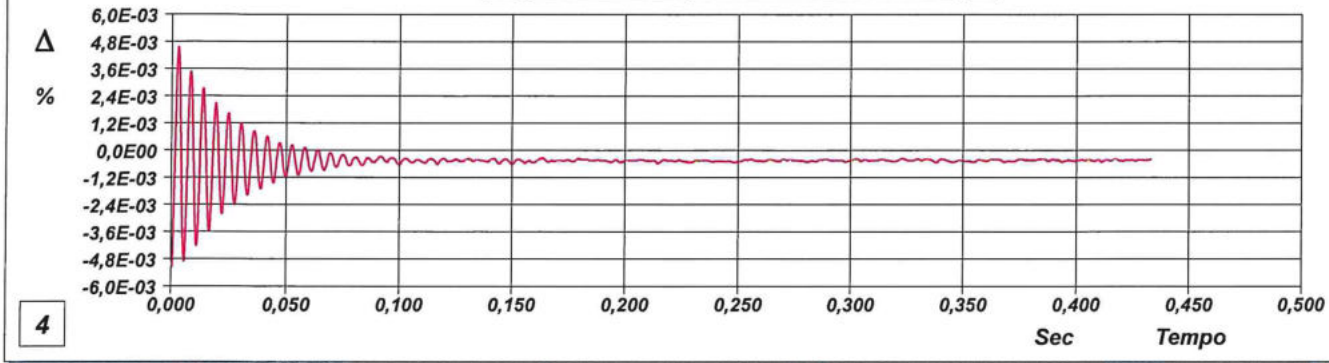


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 9/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 6

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

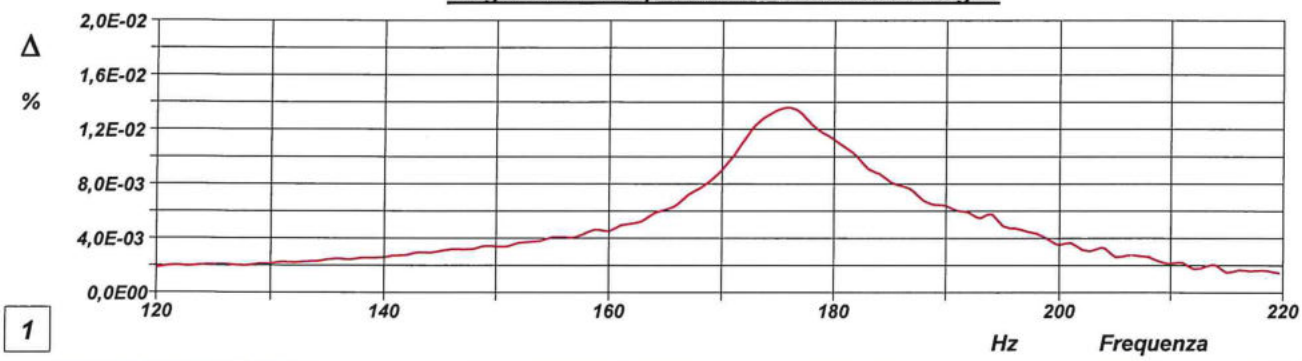


Diagramma Tempo - Momento torcente

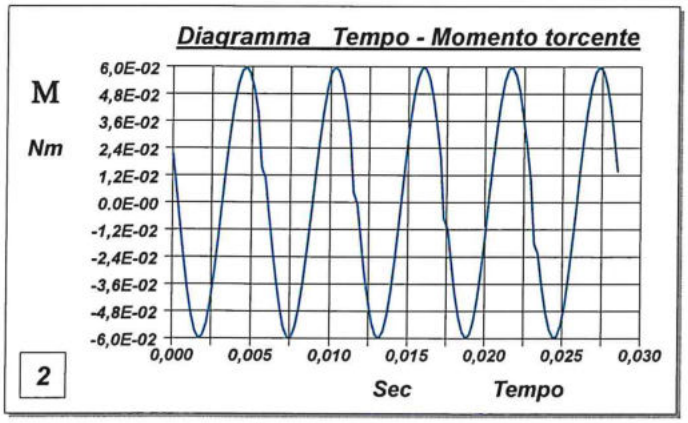


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

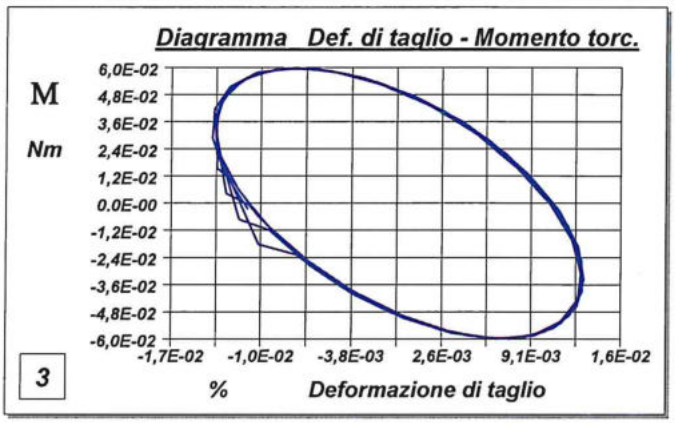
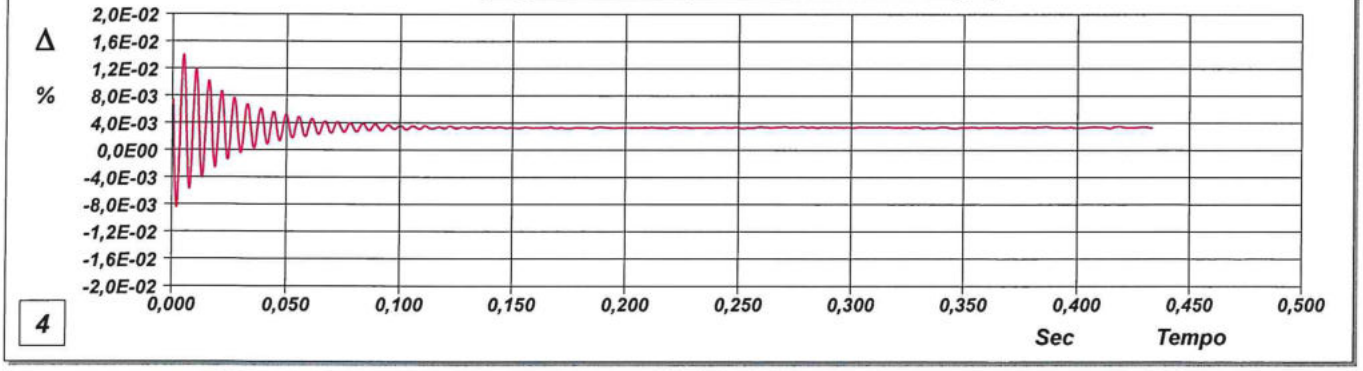


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geotecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 10/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 7

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

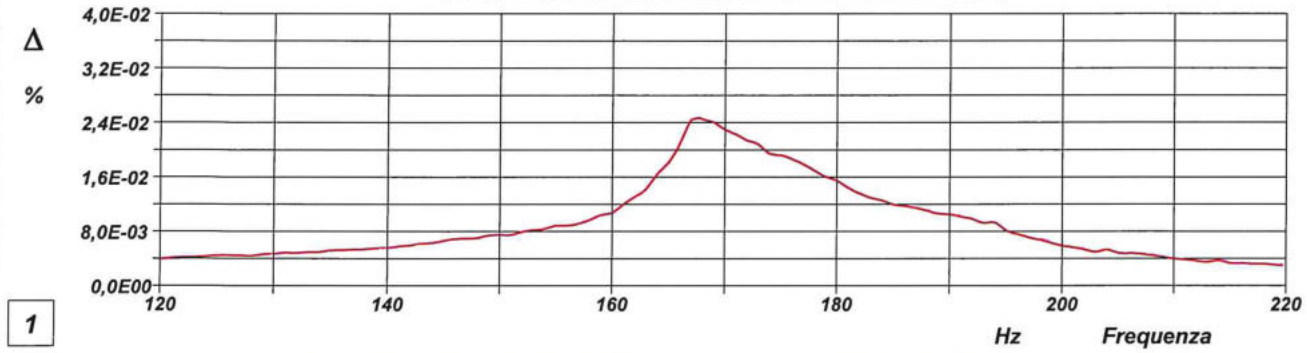


Diagramma Tempo - Momento torcente

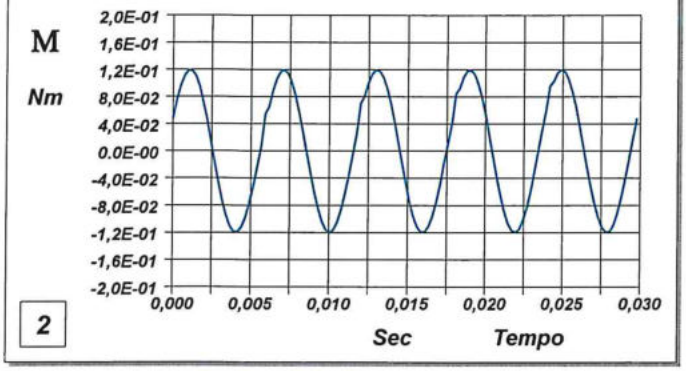


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

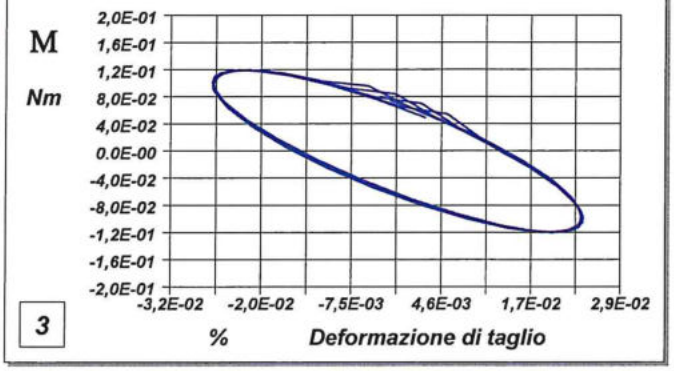
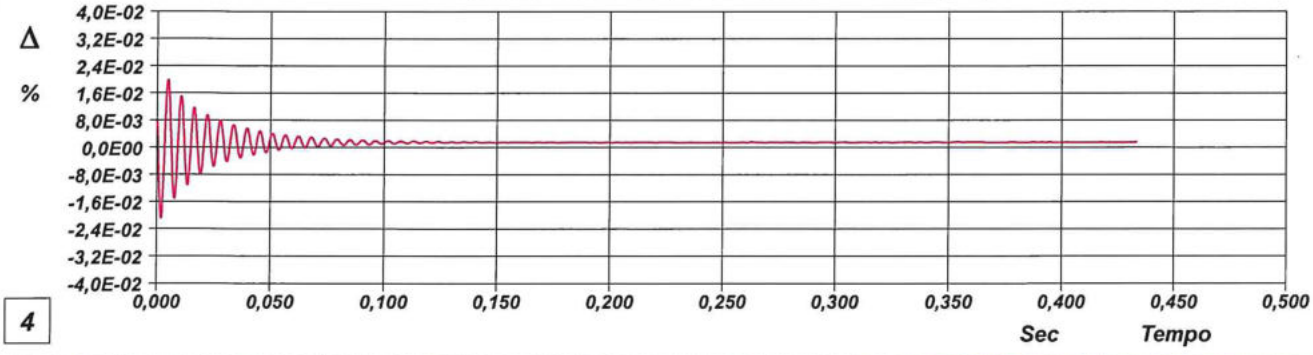


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410	Pagina 11/14	DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 8

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

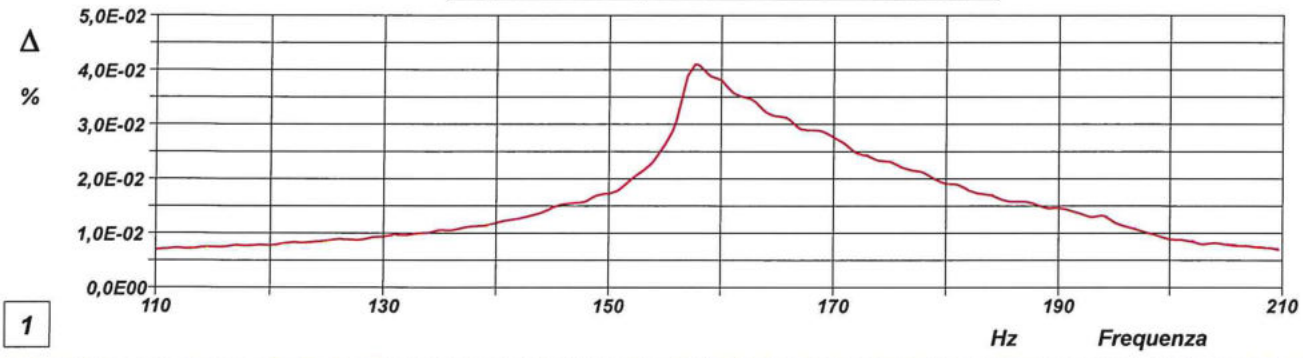


Diagramma Tempo - Momento torcente

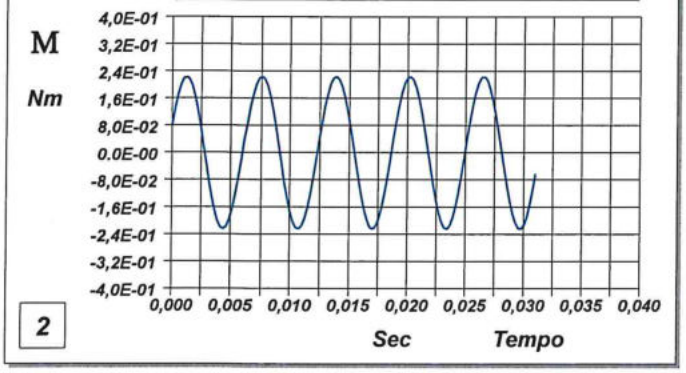


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

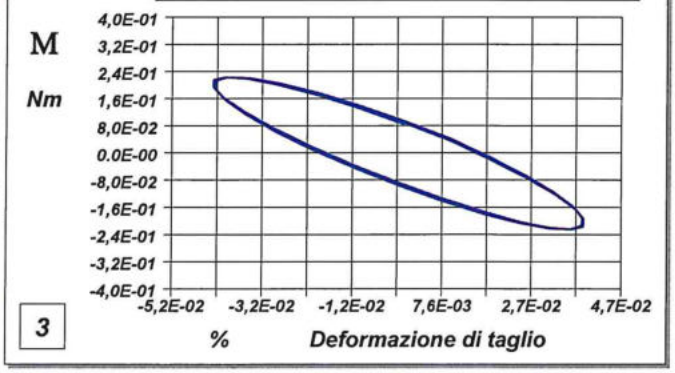
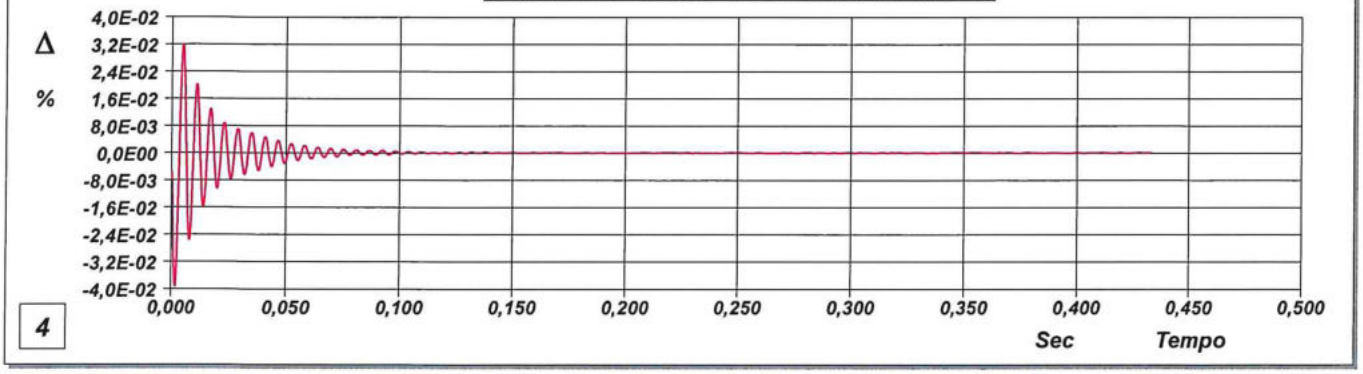


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MARO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410	Pagina 12/14	DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 9

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

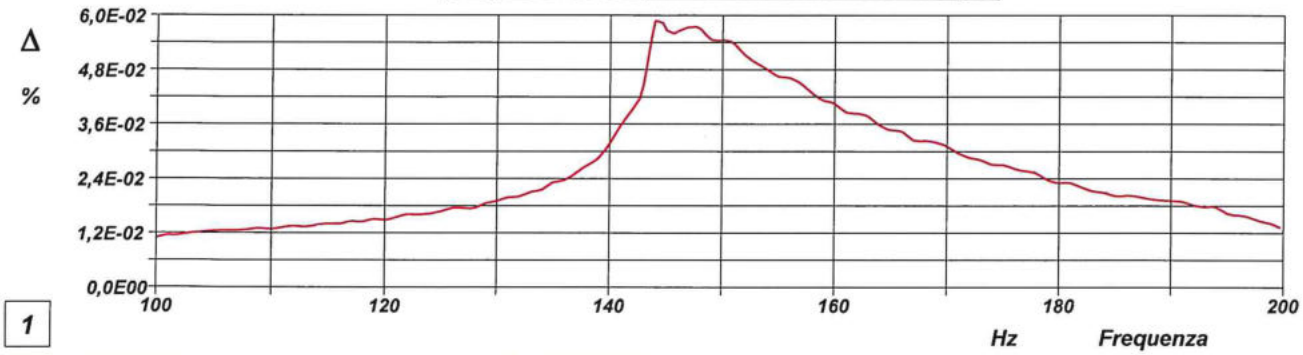


Diagramma Tempo - Momento torcente

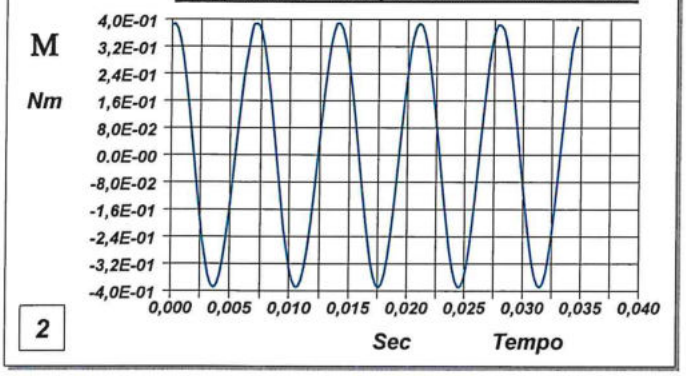


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

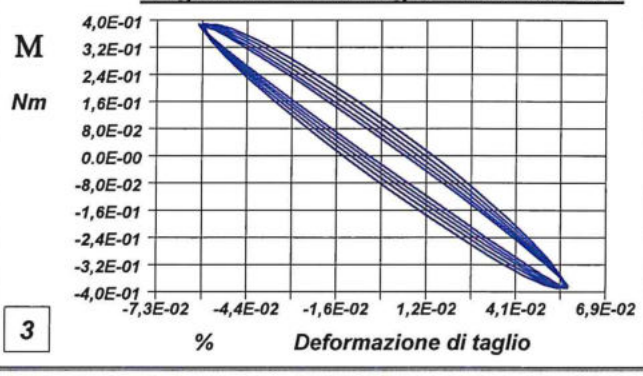
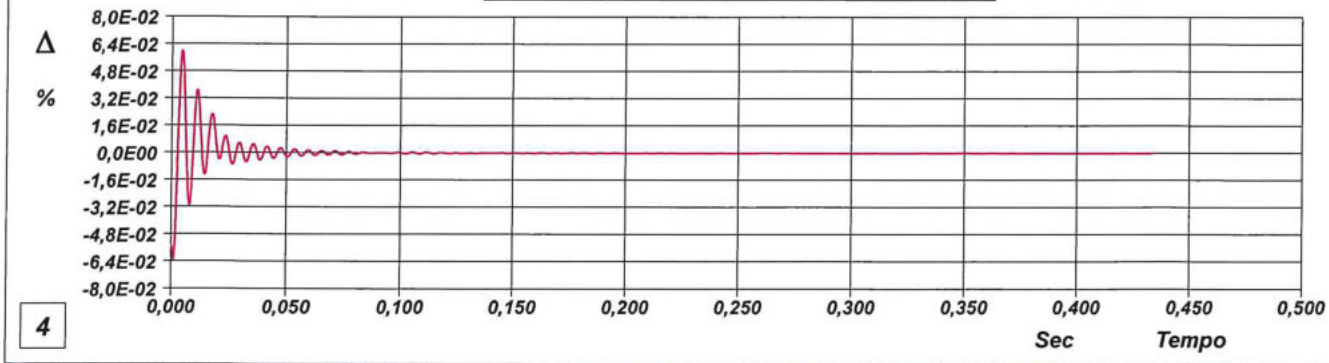


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sissy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410	Pagina 13/14	DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 10

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

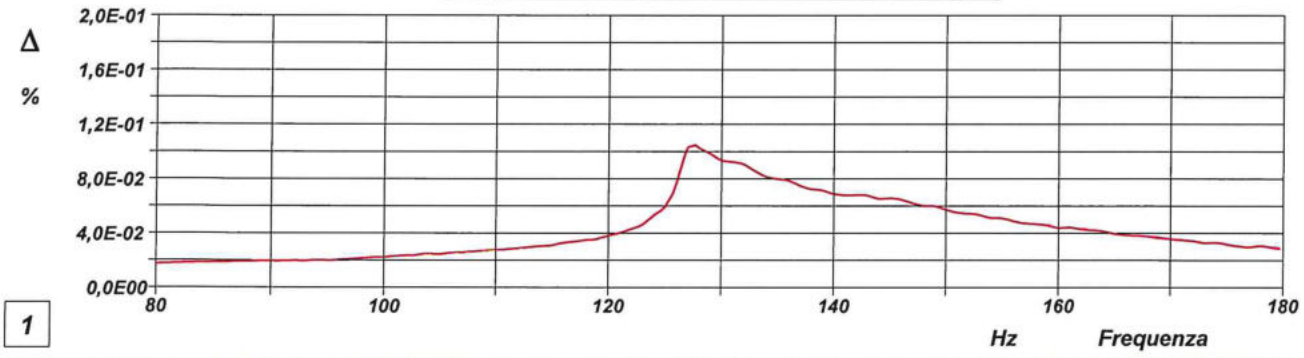


Diagramma Tempo - Momento torcente

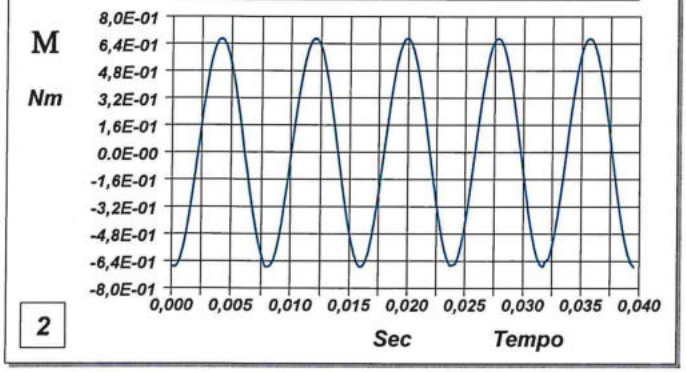


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

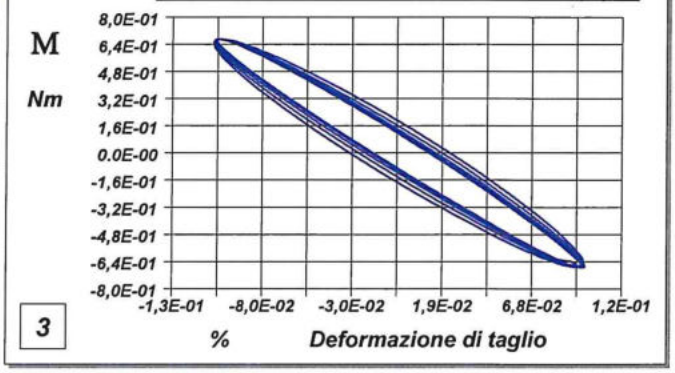
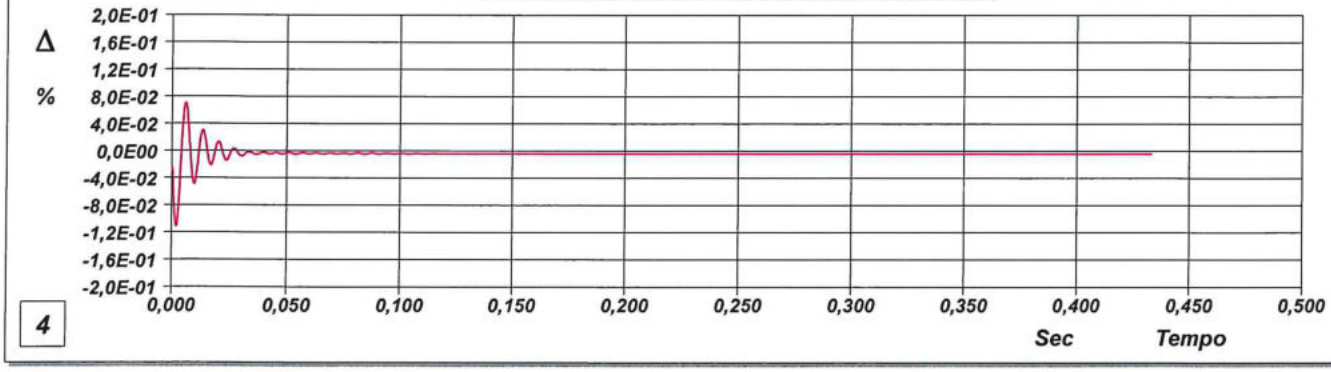


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Susy

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

laboratorio geoTecnico GeoTest s.a.s. di Carbone Andrea & C.
Via Lucca 55 A-B - 85025 MELFI (PZ)
tel/fax 0972347447 - laboratorio@geotest.it
http://www.geotest.it - P.IVA 01073440768

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

Art. 59 DPR 380/2001- Circolare 7618/STC - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Certificazione ufficiale - Decreto 0000158.24-04-2018
SETTORE «A» Prove di laboratorio sulle TERRE • Prove Cicliche e Dinamiche (RC - TTC - TXC) • Prove di Carico su Piastra • Densità in sito
SETTORE «B» Prove di laboratorio su ROCCE e AGGREGATI

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01410 Pagina 14/14		DATA DI EMISSIONE: 08/04/21	Inizio analisi: 06/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 106 del 31/03/21		Apertura campione: 06/04/21	Fine analisi: 08/04/21

COMMITTENTE: GEOSERVING S.r.l.

RIFERIMENTO: ITALFERR SpA - PTFE Gronda Merci di Roma - Chiusura Anello Roma Nord

SONDAGGIO: SG6 CAMPIONE: CI4 PROFONDITA': m 47.00-47.50

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Test 11

Diagramma Frequenza - Deformazione di taglio

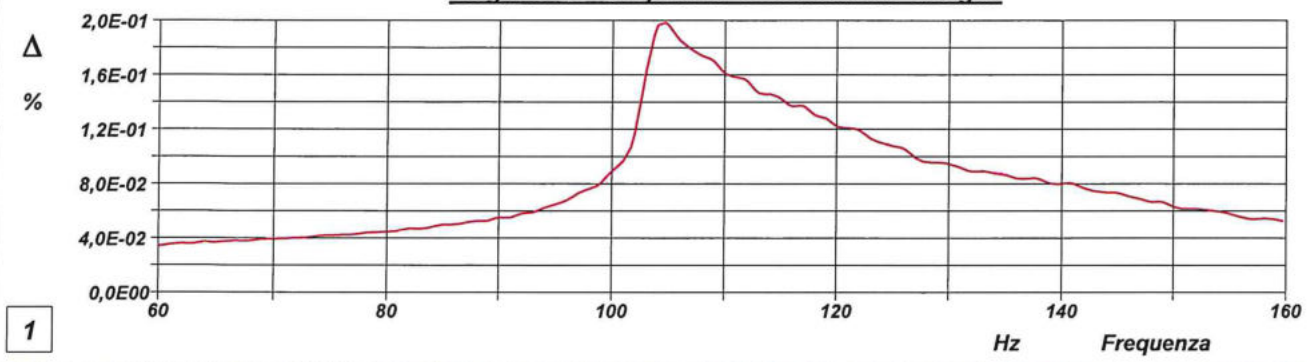


Diagramma Tempo - Momento torcente

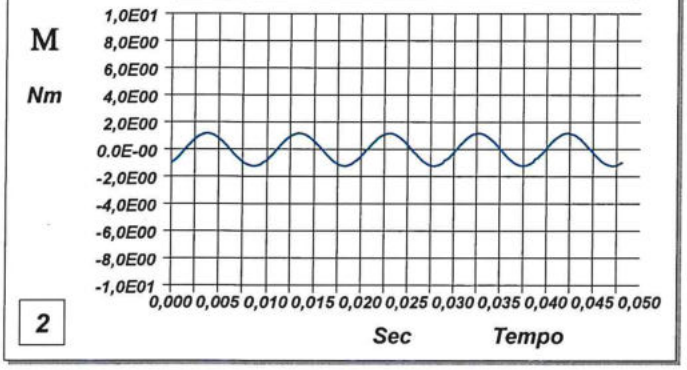


Diagramma Def. di taglio - Momento torc.

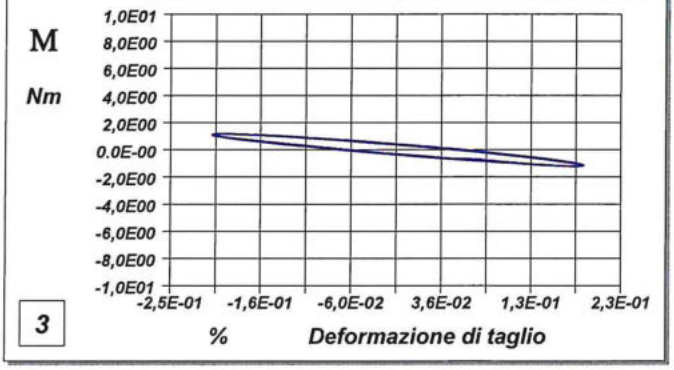
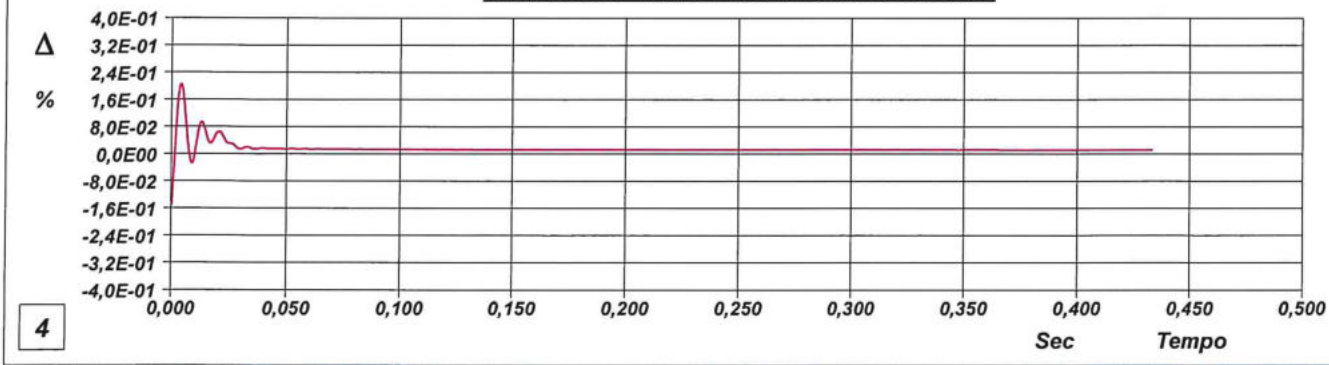


Diagramma Tempo - Deformazione di taglio



1 - Campo delle frequenze indagate
2 - Ampiezza del momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
3 - Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
4 - Smorzamento per oscillazioni libere

253-21

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. MAIO Sergio

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

Firmato digitalmente da Andrea Carbone
O = GEOTEST di Carbone Andrea e C. s.a.s.
SerialNumber = TINIT-CRBNDR88S03F10
e-mail = laboratorio@geotest.it