

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.**

CUP: J14H20000440001

**U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA**

**LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA**

**NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST**

**GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA**

**PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SUI SONDAGGI NEL F. ADIGE E CAMPIONI PRELEVATI IN ALVEO**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 1 0    2 0    D    6 9    P R    G E 0 0 0 5    0 0 2    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	Geores S.r.l. <i>Olivero Fioravanti</i>	Nov-2021	M. Spallone G. Penna	Nov-2021	C. Mazzocchi <i>Mazzocchi</i>	Nov-2021	M. Comedini Novembre 2021



File: IN1020D69PRGE0005002A

n. Elab.:



**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA**  
**LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA**  
**NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST**

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SUI  
SONDAGGI NEL F. ADIGE E CAMPIONI PRELEVATI  
IN ALVEO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	20	D 69 PR	GE 0005 002	A	2 di 4

## INDICE

1. INTRODUZIONE .....	3
-----------------------	---

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SUI SONDAGGI NEL F. ADIGE E CAMPIONI PRELEVATI IN ALVEO	<b>COMMESSA</b> IN10	<b>LOTTO</b> 20	<b>CODIFICA</b> D 69 PR	<b>DOCUMENTO</b> GE 0005 002	<b>REV.</b> A

## 1 INTRODUZIONE

Il presente report comprende tutta la documentazione relativa alle *“Prove di laboratorio geotecniche-geomeccaniche sui campioni provenienti dai sondaggi effettuati per la Linea AV/AC Milano-Venezia - Lotto Funzionale Tratta AV/AC Brescia Est-Verona”* effettuate presso il laboratorio scrivente su un totale di n. 17 campioni, prelevati nel corso dei sondaggi realizzati per il *Nodo AV/AC di Verona: Ingresso Est*.

Alla presente nota si allegano i seguenti elaborati:

- Allegato 1 – Elenco campioni analizzati;
- Allegato 2 – Tabelle riassuntive parametri geotecnici;
- Allegato 3 – Certificati laboratorio geotecnico.

Le caratteristiche dei materiali indicate nel seguito derivano dall’insieme di informazioni ottenute mediante le analisi di laboratorio programmate dal Committente e condotte dallo scrivente laboratorio secondo modalità sperimentali standardizzate.

Il percorso dei campioni in laboratorio ha seguito le normali procedure di identificazione e catalogazione e la successiva conservazione in camera umida climatizzata, per tutto il periodo precedente il momento delle azioni analitiche.

Dopo l’apertura, e sulla base di un attento esame preliminare, è stato espresso un parere sull’aspetto, sull’uniformità o sulla presenza di eventuali discontinuità, fratture, rammollimenti o contaminazioni di materiale esterno.

Su tutti i campioni si è proceduto alla determinazione delle caratteristiche granulometriche, proprietà indice e di classifica dei materiali. Sui campioni indicati, accertata l’uniformità del materiale, si è dato luogo al confezionamento dei provini sulle porzioni rappresentative e omogenee del materiale, procedendo secondo quanto stabilito nel programma prove con esecuzione di prove di taglio diretto, prove triassiali non consolidate non drenate U.U., prove triassiali consolidate non drenate C.U. e prove di compressibilità edometrica. Inoltre, al fine di valutare la variazione del modulo di taglio G e del fattore di smorzamento D nel campo delle piccole e medie deformazioni, è stata eseguita una prova di colonna risonante.

## **ALLEGATO 1**

### **ELENCO CAMPIONI**

**LINEA AV/AC MILANO-VENEZIA**  
**LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST-VERONA**  
**NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST**

<b>SONDAGGIO</b>	<b>CAMPIONE</b>	<b>PROFONDITÀ</b>
SD1	CR1	3.70-4.10
SD1	CR2	7.70-8.10
SD1	CR3	15.20-15.70
SD1	CR4	17.00-17.40
SD1	CR5	25.70-26.20
SD1	CR6	33.20-33.60
SD1	CR7	39.60-40.00
SD2	CR1	1.70-2.10
SD2	CR2	6.20-6.60
SD2	CR3	11.60-12.00
SD2	CI1	16.50-17.00
SD2	CR4	20.00-20.40
SD2	CR5	24.20-24.60
SD2	CR6	31.60-32.00
SD2	CR7	44.00-44.40
	CF1	Sopra acqua
	CF2	Sopra acqua





Data	Novembre 2021
Committente	ITALFERR S.p.A.
Cantiere	Linea AV/AC Milano-Venezia Lotto Funzionale Tratta AV/AC Brescia Est-Verona - Nodo AV/AC di Verona: Ingresso Est
Tipologia di lavoro	Prove di laboratorio geotecniche-geomeccaniche

## ALLEGATO 2

### TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI



Geores S.r.l.  
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone (FR)  
Tel. 0775871376 - laboratorio@geores.it

**DATI RIASSUNTIVI PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO PER IL PD NODO DI VERONA**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.
COMMESSA:	ESECUZIONE PROVE DI LABORATORIO PER IL PD NODO DI VERONA
CODICE COMMESSA:	IN10.1D01.A01.E165.I.R06

**PD NODO DI VERONA**

Identificativo campione			Descrizione terreno	Proprietà fisiche						Limiti Atterberg			Analisi granulometrica				Prova di taglio diretto Picco		Prova triassiale U.U.		Prova triassiale C.U.		Colonna Risonante	Edometrica		CLASSIFICAZIONI	
				$\gamma$	Wn	G <sub>s</sub>	$\gamma_d$	Porosità	Indice dei vuoti (e)	Grado di saturazione	LL	LP	IP	Ghiaia (60-2 mm)	Sabbia (2.0-0.06 mm)	Limo (0.06-0.002 mm)	Argilla (<0.002mm)	c'	$\phi'$	cu	c'	$\phi'$	Gmax	E	$\Delta\sigma$	USCS	CNR-UNI 10006
Sondaggio	Campione	m da p.c.		kN/m <sup>3</sup>	%	-	kN/m <sup>3</sup>	n %	-	sr %	%	%	%	%	%	%	kPa	°	kPa	kPa	°	MPa	kPa	kPa	-	-	
SD1	CR1	3.70-4.10	Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro-grigiastro (10YR 5/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.9	77.8	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP-SM	A1-b
SD1	CR2	7.70-8.10	Ghiaia con sabbia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.2	33.8	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GP	A1-a
SD1	CR3	15.20-15.70	Sabbia limosa di colore grigio (10YR 3/1). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	2.69	-	-	-	-	N.D.	N.P.	N.D.	0.7	73.9	20.6	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	SM	A2-4
SD1	CR4	17.00-17.40	Limo con argilla di colore nerastro (2.5Y 2.5/1), omogeneo, umido, frazione fine plastica. Non reagisce all'HCL.	18.50	29.0	2.57	14.40	42.90	0.752	98.90	63.9	33.6	30.3	0.0	3.7	55.6	40.7	8.6	26.4	70	-	-	-	-	-	OH	A7-5
SD1	CR5	25.70-26.20	Sabbia limosa di colore marrone chiaro (10YR 5/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	20.40	14.3	2.69	17.80	32.50	0.480	79.80	-	-	-	4.0	82.7	10.9	2.4	-	-	-	-	-	211.52	-	-	SM	A1-b
SD1	CR6	33.20-33.60	Sabbia limosa di colore marrone-grigiastro (5YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	2.68	-	-	-	-	-	-	-	3.4	78.9	13.1	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	SM	A1-b
SD1	CR7	39.60-40.00	Sabbia con ghiaia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.2	69.2	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP-SM	A1-b
SD2	CR1	1.70-2.10	Sabbia ghiaiosa di colore marrone (2.5Y 3/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.8	86.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP	A1-b
SD2	CR2	6.20-6.60	Ghiaia con sabbia di colore marrone-grigiastro (5YR 4/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.1	35.8	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GP	A1-a
SD2	CR3	11.60-12.00	Sabbia con ghiaia di colore marrone-grigiastro (10YR 4/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.2	55.2	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SW-SM	A1-b
SD2	CI1	16.50-17.00	Argilla con limo e sabbia di colore grigio (10YR 3/1) con sparsi inclusi millimetrici. Molto consistente. Omogeneo. Umido. Frazione fine plastica. Reagisce all'HCL.	19.50	26.0	2.70	15.5	41.6	0.713	98.5	39.6	18.2	21.4	1.3	25.8	31.8	41.1	-	-	127	12.0	27.4	-	7561	200-400	CL	A6



Geores S.r.l.  
Via Marittima 406 - 03100 Frosinone (FR)  
Tel. 0775871376 - laboratorio@geores.it

**DATI RIASSUNTIVI PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO PER IL PD NODO DI VERONA**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.
COMMESSA:	ESECUZIONE PROVE DI LABORATORIO PER IL PD NODO DI VERONA
CODICE COMMESSA:	IN10.1D01.A01.E165.I.R06

**PD NODO DI VERONA**

Identificativo campione			Descrizione terreno	Proprietà fisiche						Limiti Atterberg			Analisi granulometrica				Prova di taglio diretto Picco		Prova triassiale U.U.		Prova triassiale C.U.		Colonna Risonante	Edometrica		CLASSIFICAZIONI	
				$\gamma$	Wn	G <sub>s</sub>	$\gamma_d$	Porosità	Indice dei vuoti (e)	Grado di saturazione	LL	LP	IP	Ghiaia (60-2 mm)	Sabbia (2.0-0.06 mm)	Limo (0.06-0.002 mm)	Argilla (<0.002mm)	c'	$\phi'$	cu	c'	$\phi'$	Gmax	E	$\Delta\sigma$	USCS	CNR-UNI 10006
Sondaggio	Campione	m da p.c.		kN/m <sup>3</sup>	%	-	kN/m <sup>3</sup>	n %	-	sr %	%	%	%	%	%	%	kPa	°	kPa	kPa	°	MPa	kPa	kPa	-	-	
SD2	CR4	20.00-20.40	Sabbia ghiaiosa e limosa di colore marrone (10YR 4/4). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	2.65	-	-	-	-	-	-	23.9	55.9	16.0	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SM	A1-b
SD2	CR5	24.20-24.60	Sabbia di colore marrone chiaro (10YR 5/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	20.30	14.6	2.70	17.70	33.10	0.495	79.70	-	-	-	1.1	89.8	9.1	0.0	33.9	-	-	-	-	-	-	-	SP-SM	A2-4
SD2	CR6	31.60-32.00	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone (10YR 3/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	2.69	-	-	-	-	-	-	38.3	43.8	13.5	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SM	A1-b
SD2	CR7	44.00-44.40	Ghiaia con sabbia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.2	32.7	8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GP-GM	A1-a
	CF1	Sopra acqua	Sabbia con ghiaia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 3/2). Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.9	59.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP	A1-b
	CF2	Sopra acqua	Sabbia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 3/2). Reagisce all'HCL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	99.2	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP	A1-b



Data	Novembre 2021
Committente	ITALFERR S.p.A.
Cantiere	Linea AV/AC Milano-Venezia Lotto Funzionale Tratta AV/AC Brescia Est- Verona - Nodo AV/AC di Verona: Ingresso Est
Tipologia di lavoro	Prove di laboratorio geotecniche-geomeccaniche

## ALLEGATO 3

# CERTIFICATI GEOTECNICI DI LABORATORIO



## PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Data  
NOVEMBRE 2021

Committente  
ITALFERR S.p.A.

Cantiere  
PD Nodo di Verona

SONDAGGIO SD1

VERBALE DI ACCETTAZIONE 473-2021 DEL 05/10/2021

[geores.it](http://geores.it)

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR1

PROFONDITA': m 3.70-4.00

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
				Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro-grigiastro (10YR 5/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07230 Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 21/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR1

PROFONDITA': m 3.70-4.00

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	83.1	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	22.7	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6.3	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b****INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP-SM**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07230** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 21/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

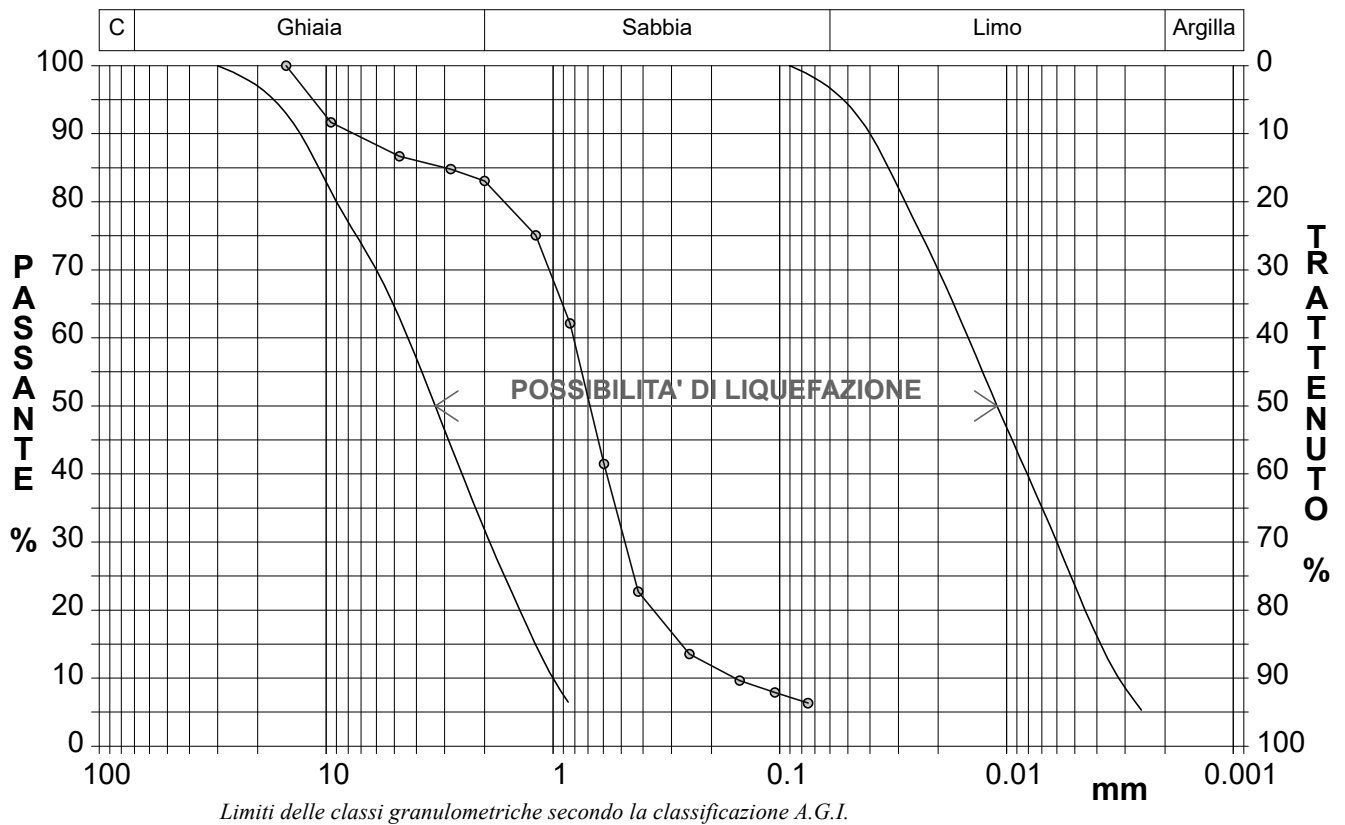
CAMPIONE: CR1

PROFONDITA': m 3.70-4.00

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	16,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	83,1 %	D10	0,15734 mm	
Sabbia	77,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	22,7 %	D30	0,48069 mm	
Limo-Argilla	5,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6,3 %	D50	0,68635 mm	
Coefficiente di uniformità		5,16	Coefficiente di curvatura	1,81	D90	7,53818 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
15,0000	100,00	1,1900	75,06	0,1500	9,63				
9,5200	91,67	0,8410	62,11	0,1050	7,90				
4,7500	86,70	0,5950	41,49	0,0750	6,32				
2,8200	84,82	0,4200	22,73						
2,0000	83,07	0,2500	13,56						



COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR2

PROFONDITA': m 7.70-8.10

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Ghiaia con sabbia di colore marrone-grigiastro (7.5 YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07231 Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 21/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR2

PROFONDITA': m 7.70-8.10

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	37.8	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	17.8	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	4.9	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

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

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: GP**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07231 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 21/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

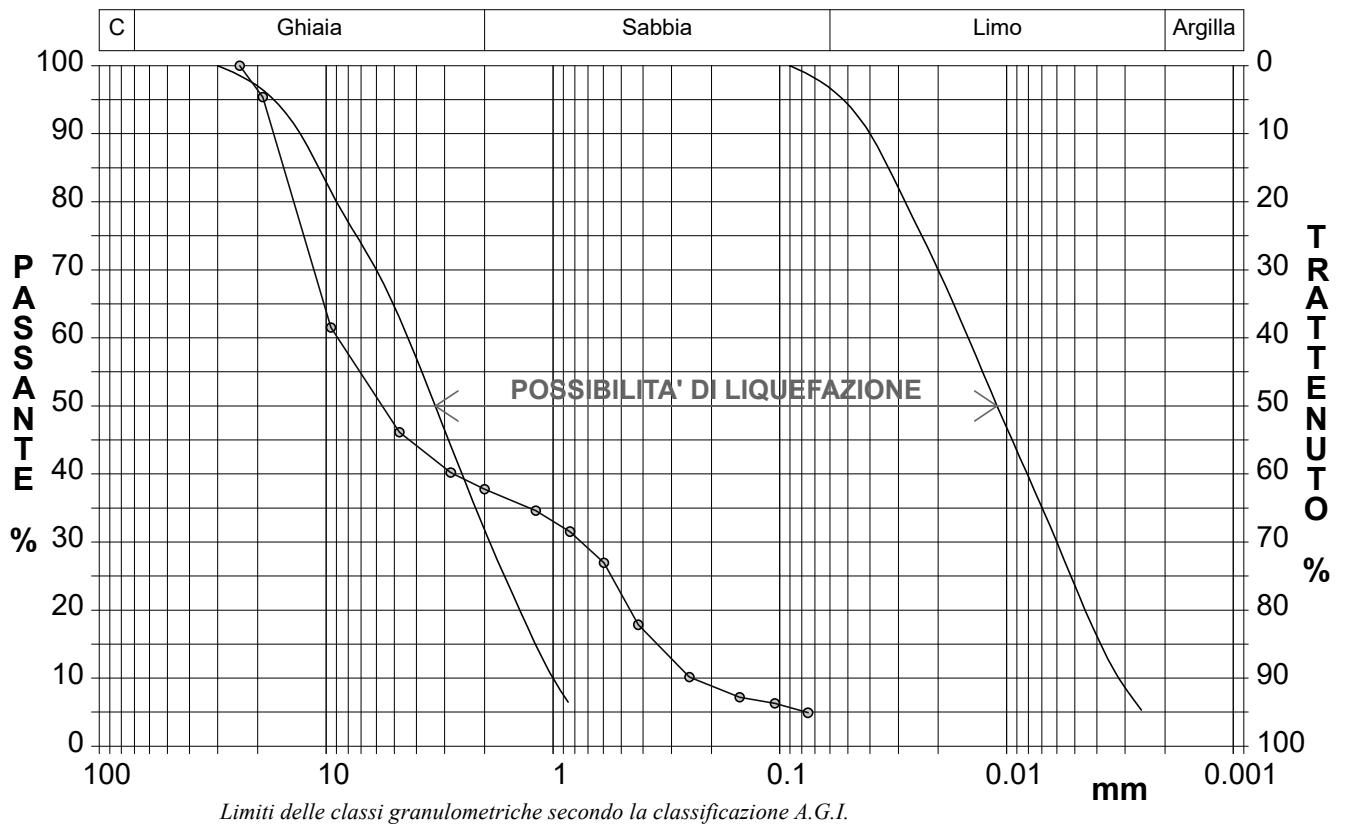
CAMPIONE: CR2

PROFONDITA': m 7.70-8.10

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	62,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	37,8 %	D10	0,24324 mm
Sabbia	33,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	17,8 %	D30	0,74928 mm
Limo-Argilla	4,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	4,9 %	D50	5,65523 mm
				D60	8,88637 mm
				D90	17,01810 mm
Coefficiente di uniformità		36,53	Coefficiente di curvatura		0,26



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
24,0000	100,00	2,0000	37,77	0,2500	10,16				
19,0000	95,40	1,1900	34,62	0,1500	7,18				
9,5200	61,52	0,8410	31,53	0,1050	6,29				
4,7500	46,14	0,5950	26,95	0,0750	4,91				
2,8200	40,20	0,4200	17,84						

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR3

PROFONDITA': m 15.20-15.70

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia limosa di colore grigio (10YR 3/1). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07233** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 27/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 30/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR3

PROFONDITA': m 15.20-15.70

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm) 99.3 %

Passante setaccio 40 (0.42 mm) 82.7 %

Passante setaccio 200 (0.075 mm) 26.8 %

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

**CLASSIFICAZIONE USCS: SM**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07232	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR3	PROFONDITA': m	15.20-15.70

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2.69**

$\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2.69**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 18.9 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

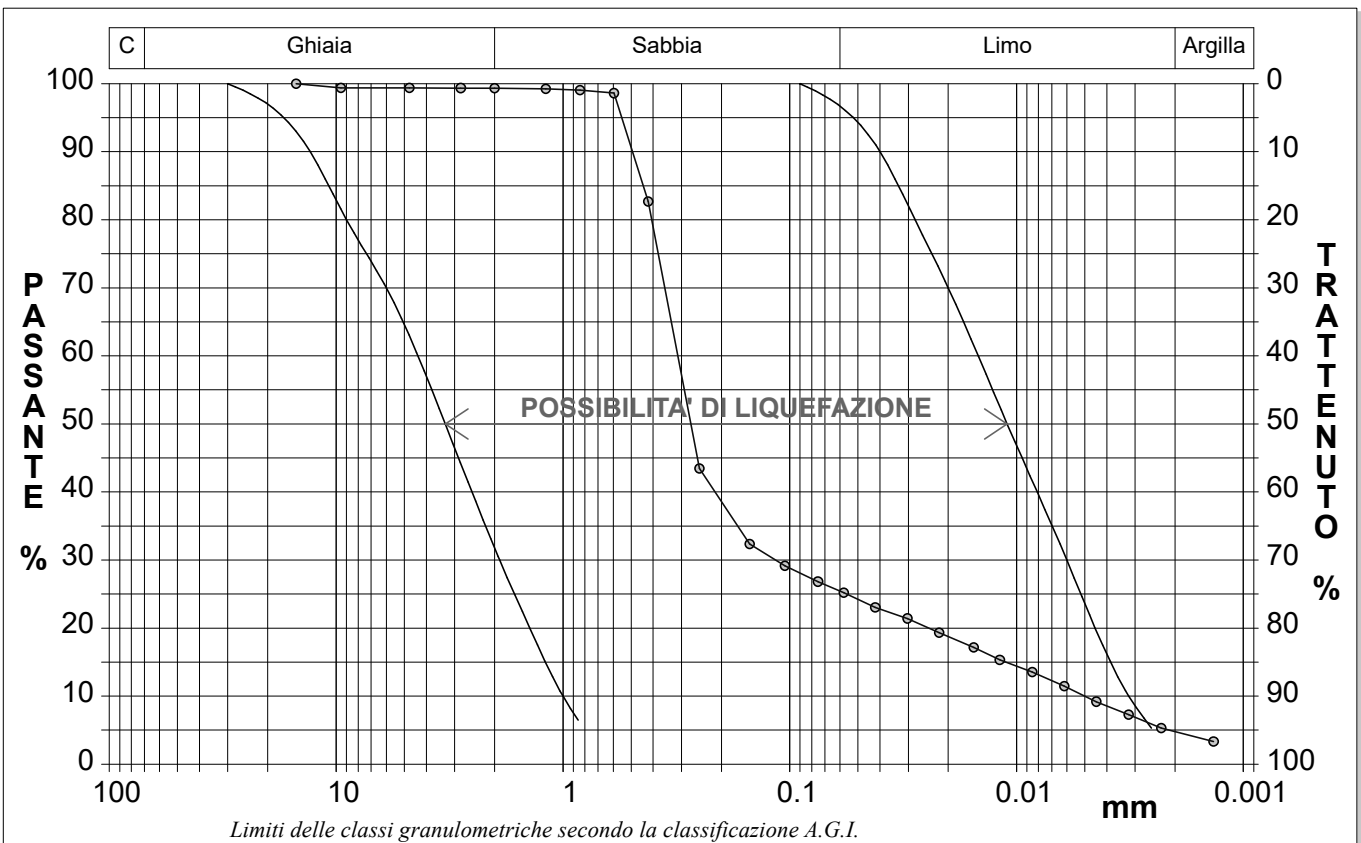
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07233</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 30/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR3	PROFONDITA': m 15.20-15.70	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,3 %	D10	0,00500 mm
Sabbia	73,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	82,7 %	D30	0,11540 mm
Limo	20,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	26,8 %	D50	0,27261 mm
Argilla	4,8 %			D60	0,31117 mm
Coefficiente di uniformità		62,18	Coefficiente di curvatura		8,55
				D90	0,49299 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
15,0000	100,00	1,1900	99,24	0,1500	32,37	0,0303	21,41	0,0062	11,46
9,5200	99,38	0,8410	99,05	0,1050	29,15	0,0219	19,31	0,0044	9,17
4,7500	99,37	0,5950	98,60	0,0750	26,82	0,0154	17,15	0,0032	7,27
2,8200	99,36	0,4200	82,67	0,0577	25,20	0,0118	15,32	0,0023	5,31
2,0000	99,33	0,2500	43,45	0,0420	23,04	0,0085	13,56	0,0014	3,35



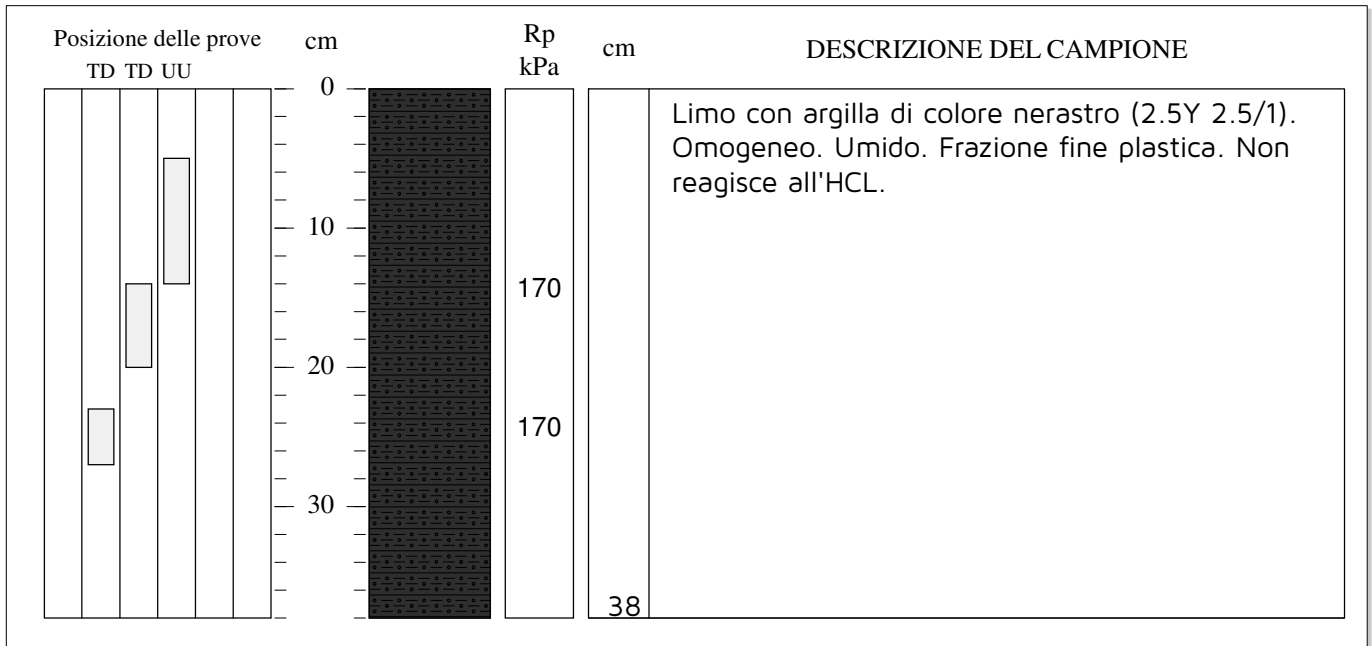
COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40


CONTENITORE

Fustella PVC



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07234	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 20/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 21/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR4	PROFONDITA': m 17.00-17.40

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 29.0 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07238** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 22/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 26/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

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

Limite di liquidità	63.9	%
Limite di plasticità	33.6	%
Indice di plasticità	30.3	%

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

Tipi usuali dei materiali principali:

Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

**CLASSIFICAZIONE USCS: OH**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07235      Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 22/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

**PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE**

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata**Peso di volume allo stato naturale = 18.5 kN/m<sup>3</sup>**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07236	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 25/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR4	PROFONDITA': m	17.00-17.40

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.57

$\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.56

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.5 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07237</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 25/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 26/10/21

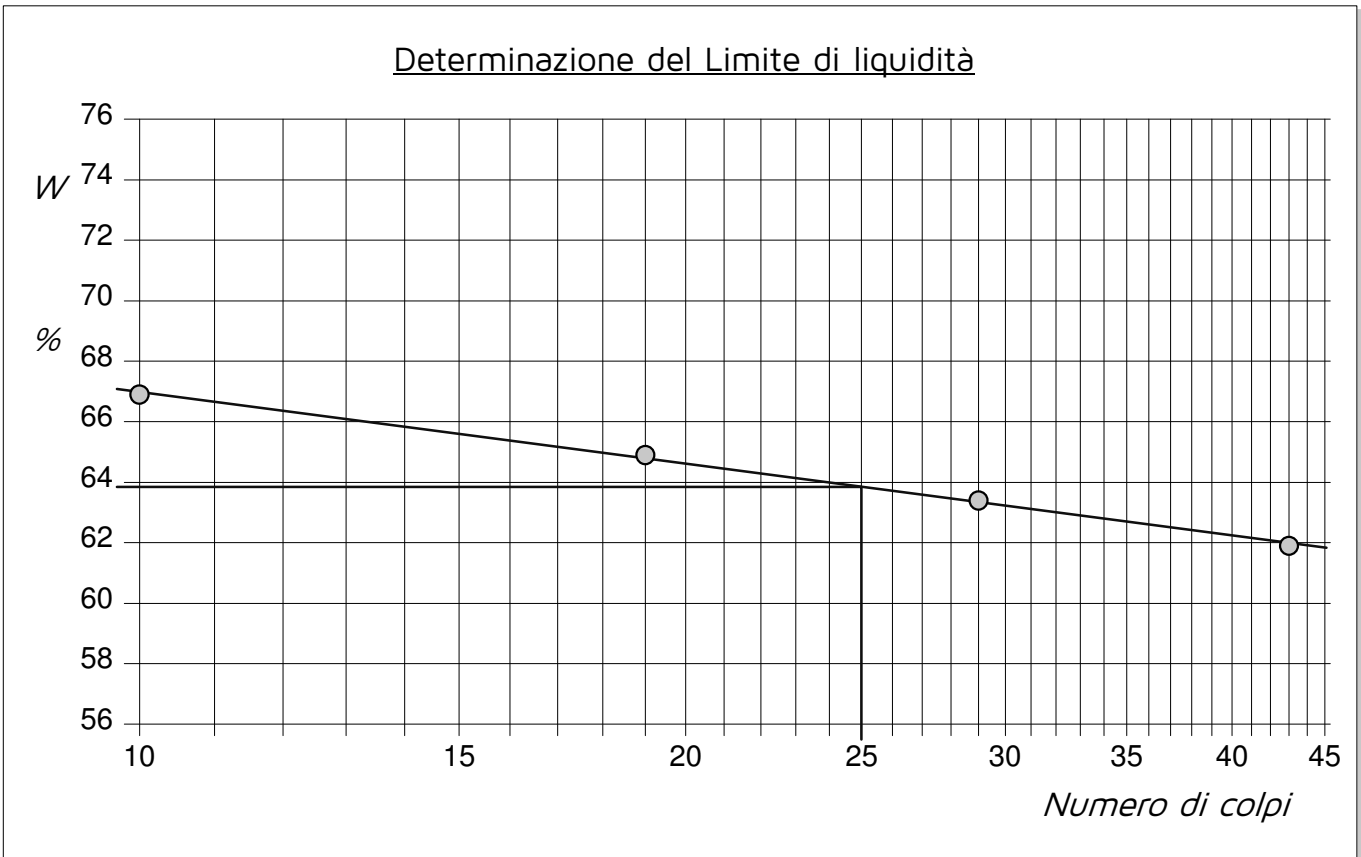
COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR4	PROFONDITA': m 17.00-17.40	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D4318

Limite di liquidità	63.9 %
Limite di plasticità	33.6 %
Indice di plasticità	30.3 %

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	10	19	29	43	Umidità (%)	33.9	33.2
Umidità (%)	66.9	64.9	63.4	61.9	Umidità media	33.6	



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07238 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 22/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 26/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

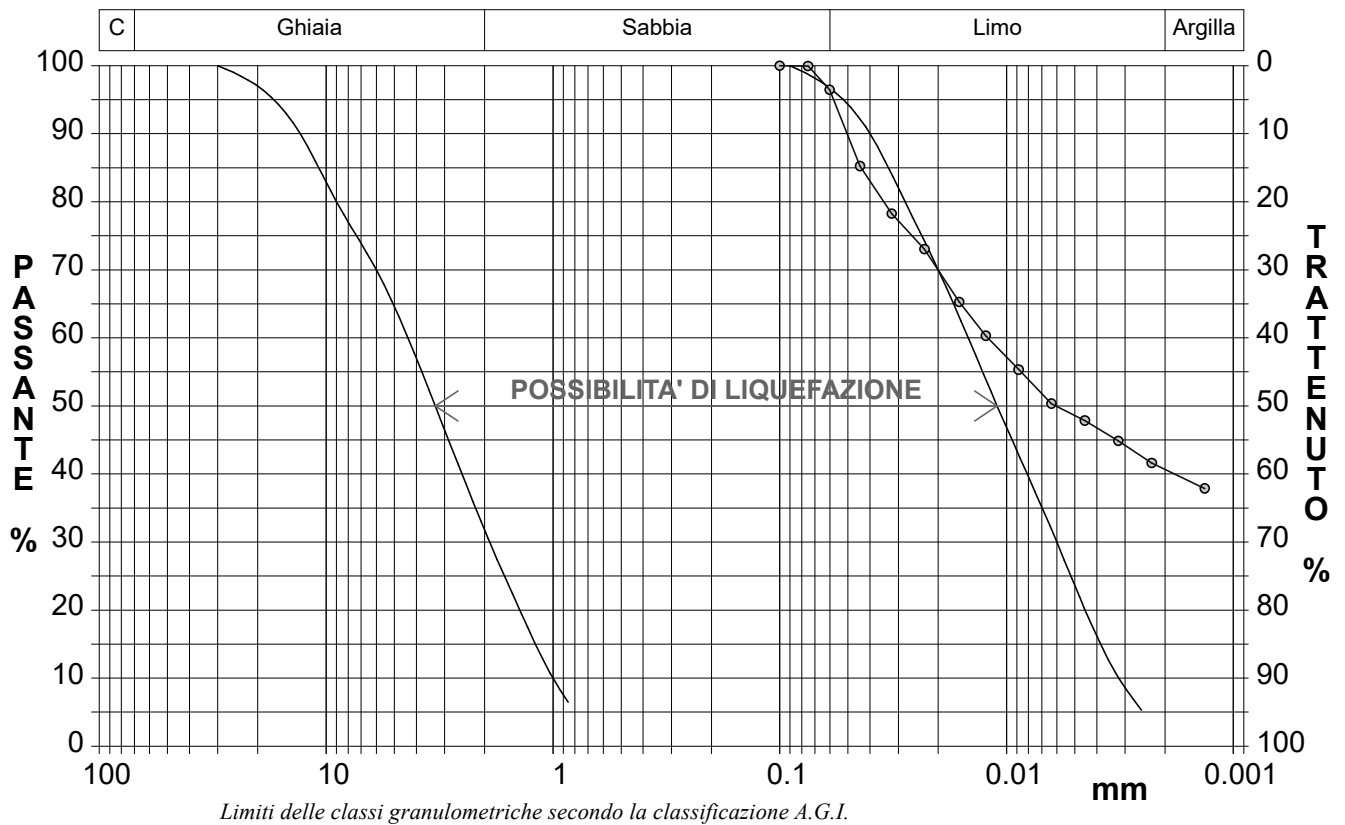
CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm		
Sabbia	3,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm		
Limo	55,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	100,0 %	D50	0,00605	mm		
Argilla	40,7 %			D60	0,01208	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0,05049	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,1000	100,00	0,0230	73,03	0,0045	47,85				
0,0750	99,95	0,0162	65,30	0,0032	44,86				
0,0603	96,47	0,0123	60,31	0,0023	41,62				
0,0443	85,25	0,0088	55,33	0,0013	37,88				
0,0320	78,27	0,0063	50,34						

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07239** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 22/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

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 iniziale e umidità finale (%):	28.3 26.3	28.7 23.6	28.1 20.8
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> ):	18.5	18.6	18.6
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0.007 mm / min		

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

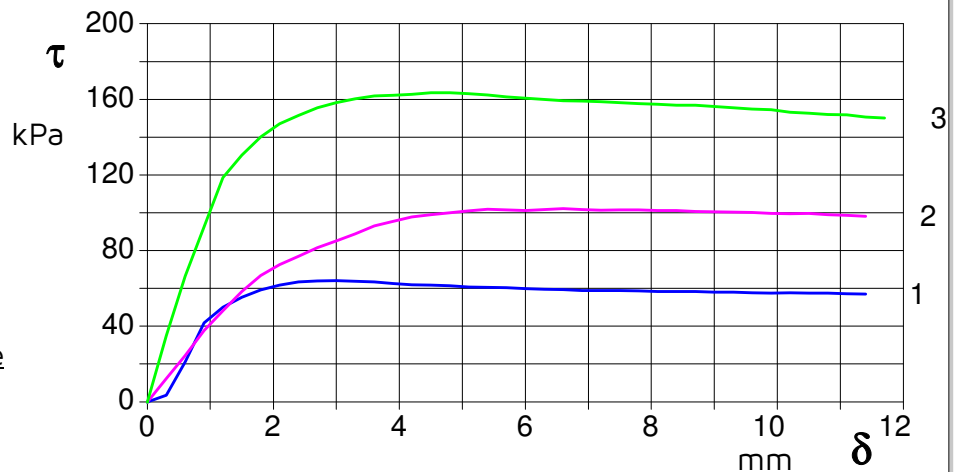
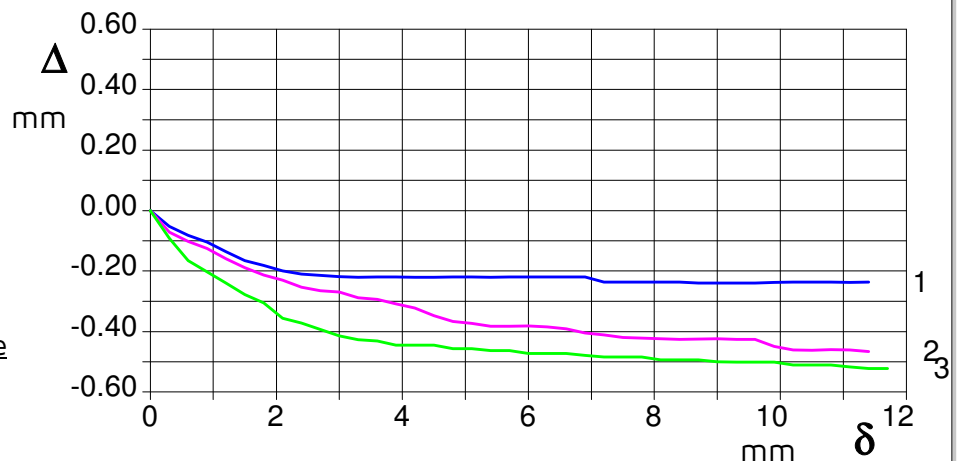


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale







**ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 22/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	64		102		163	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3.00	-0.22	6.60	-0.39	4.50	-0.45
Umidità iniziale e umidità finale (%):	28.3	26.3	28.7	23.6	28.1	20.8
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18.5	18.9	18.6	19.3	18.6	19.7
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	97.4	99.2	99.2	99.0	98.9	98.8

#### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

 Coesione: **8.6 kPa**  
 Angolo di attrito interno: **26.4 °**

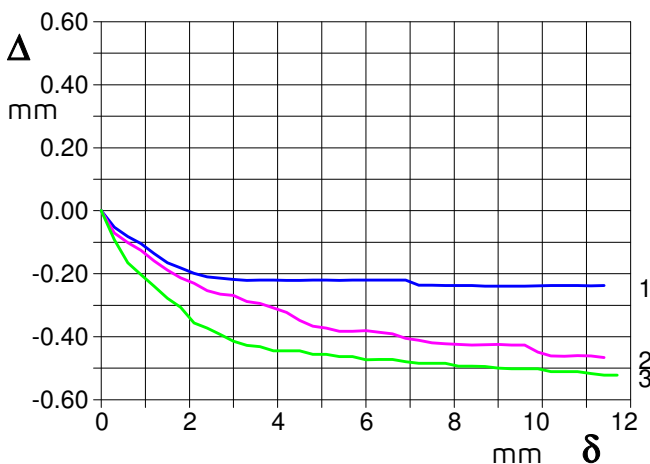
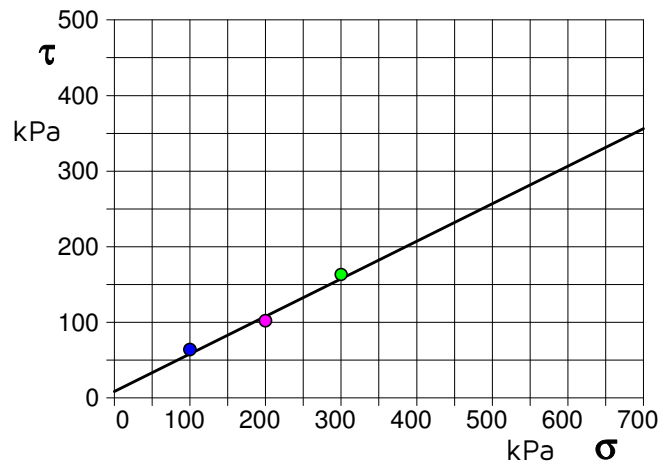
 Tipo di prova: Consolidata - lenta  
 Velocità di deformazione: 0.007 mm / min  
 Tempo di consolidazione (ore): 24


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

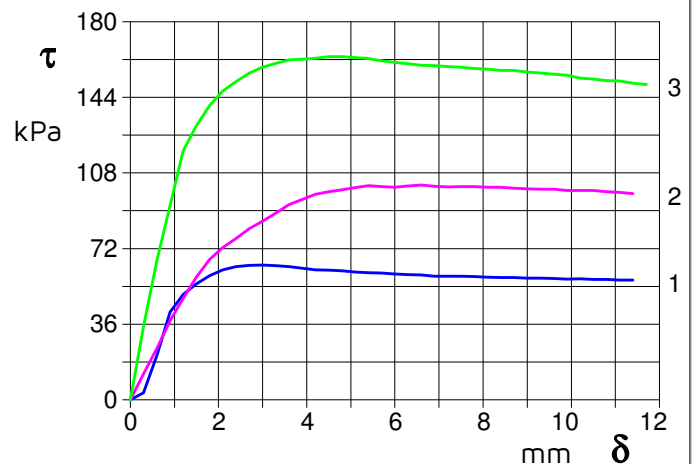


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07240 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 27/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 28/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato		<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	100	200	
Massa (g)	162.65	162.17		Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7.60	7.60		Pressione efficace (kPa)	100	200	
Diámetro (cm)	3.80	3.80		<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm <sup>2</sup> ):	11.34	11.34		Deformazione verticale (%)	13.2	14.5	
Volume (cm <sup>3</sup> )	86.19	86.19		$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	136	146	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18.5	18.5		Pressione interstiziale (kPa)	-	-	
Umidità (%)	29.5	29.4		$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	168	273	
Peso specifico	2.57	2.57		$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	68	73	
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.3	14.3					
Grado di saturazione (%)	99.6	98.8					

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07240** Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 27/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 28/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

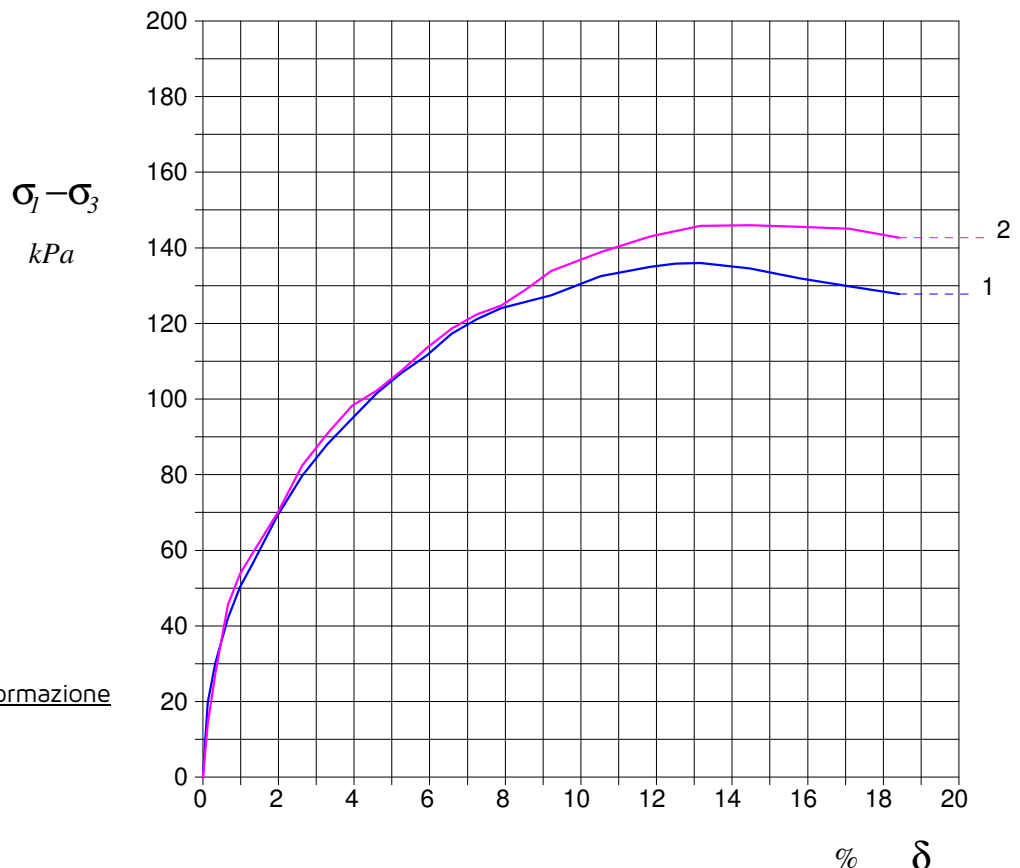
Modalità di prova: Norma ASTM D2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub>	φ	γ	γ <sub>s</sub>	w	S <sub>o</sub>	σ <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	σ' <sub>3</sub>	δ <sub>f</sub>	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub>	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7.60	3.80	18.5	2.57	29.5	99.6	100	0	100	13.2	136	168	68
2	7.60	3.80	18.5	2.57	29.4	98.8	200	0	200	14.5	146	273	73

 H<sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini  
 w - Umidità dei provini

 γ γ<sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico  
 S<sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale

 σ<sub>3</sub> - Pressione di cella  
 u<sub>o</sub> - Back pressure

 δ<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
 σ<sub>1</sub> σ<sub>3</sub> - Tensioni totali


Velocità di deformazione: 0.500 mm/min

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07240 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 27/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 28/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 17.00-17.40

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0.10	0.13	19.7		0.10	0.13	14.1					
0.25	0.33	30.2		0.25	0.33	27.4					
0.50	0.66	42.0		0.50	0.66	45.5					
0.75	0.99	50.3		0.75	0.99	53.8					
1.00	1.32	56.4		1.00	1.32	59.2					
1.50	1.97	69.1		1.50	1.97	69.8					
2.00	2.63	79.7		2.00	2.63	82.4					
2.50	3.29	88.0		2.50	3.29	90.7					
3.00	3.95	94.9		3.00	3.95	98.2					
3.50	4.61	101.6		3.50	4.61	102.3					
4.00	5.26	106.9		4.00	5.26	107.6					
4.50	5.92	111.5		4.50	5.92	113.5					
5.00	6.58	117.3		5.00	6.58	118.6					
5.50	7.24	121.1		5.50	7.24	122.4					
6.00	7.89	124.1		6.00	7.89	124.7					
7.00	9.21	127.4		6.50	8.55	129.0					
8.00	10.53	132.5		7.00	9.21	133.8					
9.00	11.84	134.9		8.00	10.53	138.9					
9.50	12.50	135.8		9.00	11.84	143.0					
10.00	13.16	136.0		10.00	13.16	145.8					
11.00	14.47	134.5		11.00	14.47	146.0					
12.00	15.79	131.9		12.00	15.79	145.5					
13.00	17.11	129.8		13.00	17.11	145.0					
14.00	18.42	127.8		14.00	18.42	142.7					

<b>ALLEGATO PROVA TRIASSIALE U.U</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 28/10/21

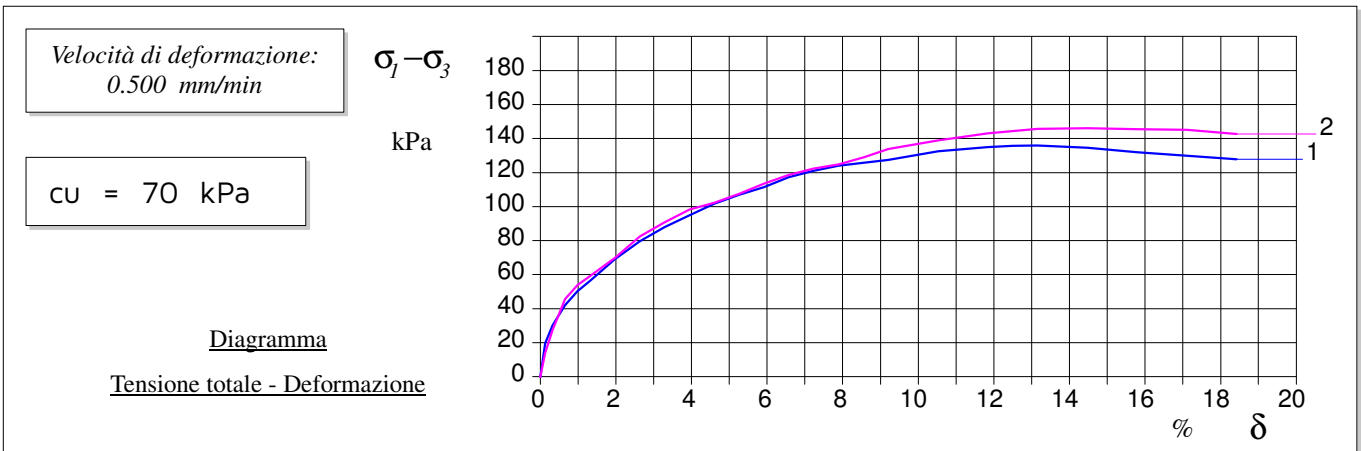
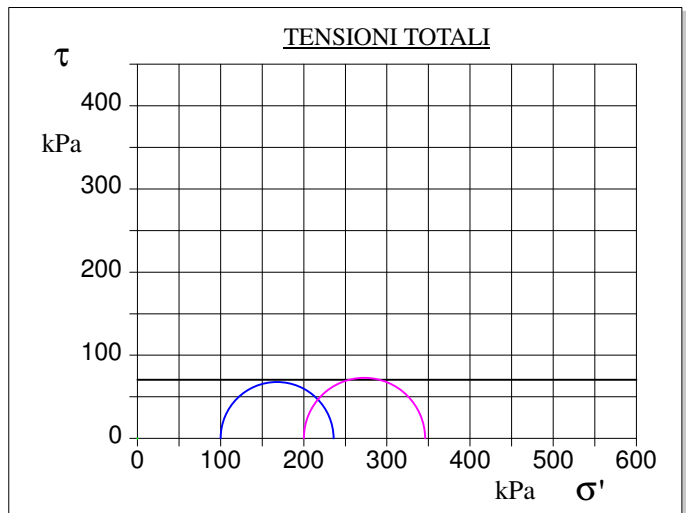
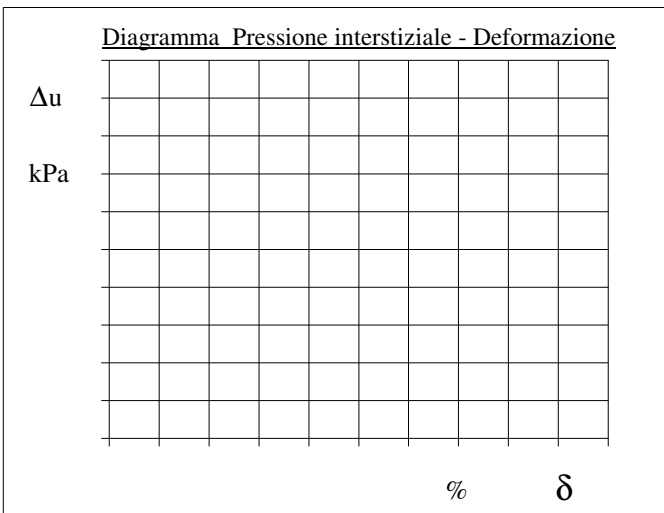
COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD1                                      CAMPIONE: CR4                                      PROFONDITA': m 17.00-17.40

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura				
	n°	H <sub>o</sub> cm	φ cm	γ kN/m <sup>3</sup>	γ <sub>s</sub>	w %	S <sub>o</sub> %	σ <sub>3</sub> kPa	u <sub>o</sub> kPa	σ' <sub>3</sub> kPa	δ <sub>f</sub> %	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1		7.60	3.80	18.5	2.57	29.5	99.6	100	0	100	13.2	136	168	68
2		7.60	3.80	18.5	2.57	29.4	98.8	200	0	200	14.5	146	273	73

H <sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ <sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico S - Grado di saturazione	σ <sub>3</sub> - Pressione di cella u <sub>o</sub> - Back pressure	δ <sub>f</sub> - Deformazione a rottura σ <sub>1</sub> σ <sub>3</sub> - Tensioni totali
--	--	---	--



COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR5

PROFONDITA': m 25.70-26.20

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia limosa di colore marrone chiaro (10YR 5/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07244</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi:

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m	25.70-26.20

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	96.0 %	Limite di liquidità	---	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	33.0 %	Limite di plasticità	---	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	13.7 %	Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b      INDICE DI GRUPPO: 0**

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

**CLASSIFICAZIONE USCS: SM**



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07241	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi:

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m 25.70-26.20

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 14.3 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C





**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: <b>07242</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi:

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m	25.70-26.20

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 20.4 kN/m<sup>3</sup>**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: <b>07243</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 22/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m	25.70-26.20

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2.69**  
 $\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2.69**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21.5 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto



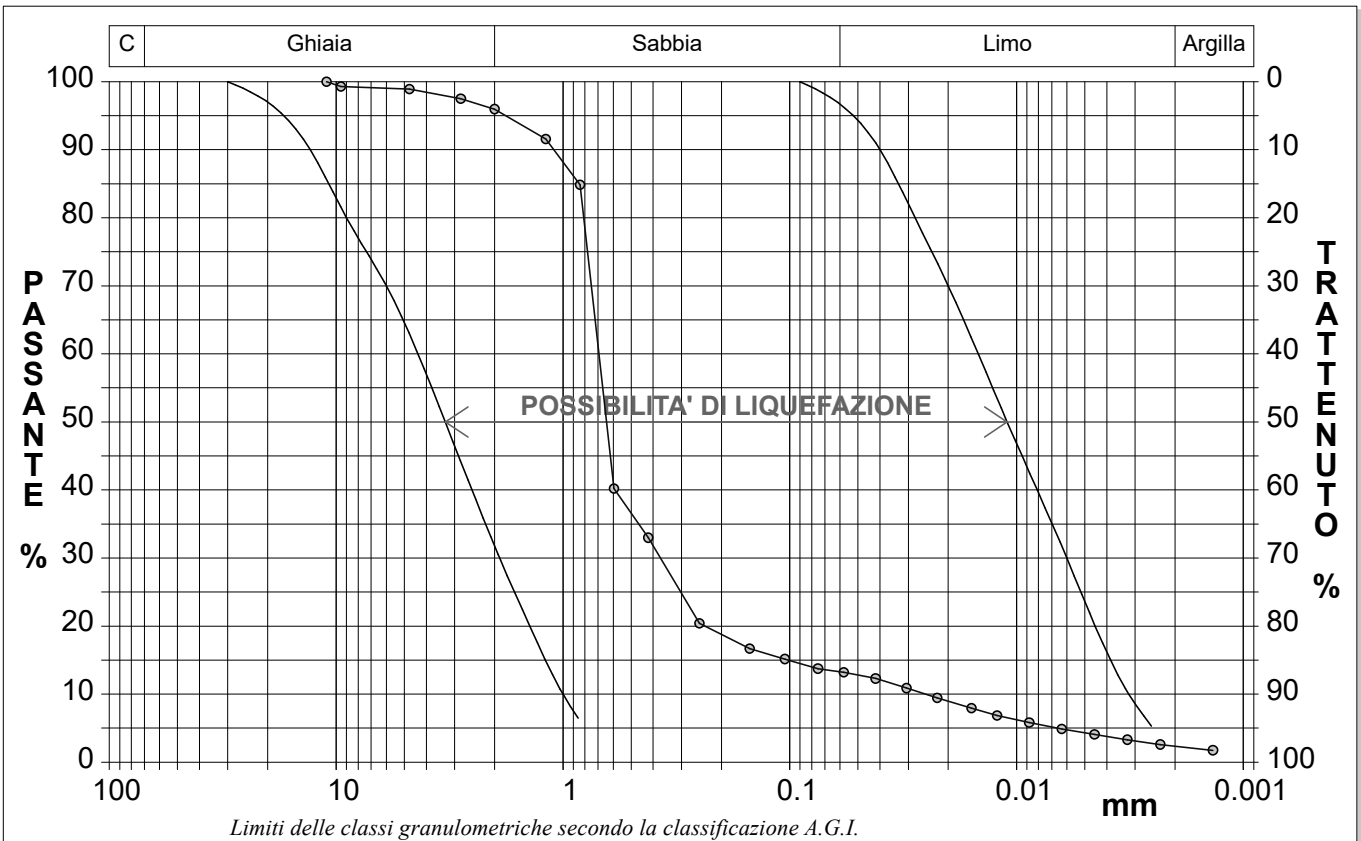
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07244</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi:

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD1                      CAMPIONE: CR5                      PROFONDITA': m 25.70-26.20

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	4,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,0 %	D10	0,02523 mm
Sabbia	82,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	33,0 %	D30	0,37133 mm
Limo	10,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	13,7 %	D50	0,64196 mm
Argilla	2,4 %			D60	0,69372 mm
				D90	1,09773 mm
Coefficiente di uniformità		27,49	Coefficiente di curvatura		7,88



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
11,0000	100,00	1,1900	91,57	0,1500	16,70	0,0306	10,89	0,0063	4,89
9,5200	99,29	0,8410	84,83	0,1050	15,16	0,0223	9,44	0,0045	4,08
4,7500	98,90	0,5950	40,20	0,0750	13,74	0,0158	7,95	0,0032	3,30
2,8200	97,51	0,4200	32,99	0,0577	13,21	0,0122	6,84	0,0023	2,59
2,0000	95,96	0,2500	20,39	0,0418	12,30	0,0088	5,83	0,0014	1,75

## PROVA DI COLONNA RISONANTE

### ASTM D4015-15

Pag. 1 di 3

N. VERB. ACCETT./CAMP	473-2021	Data ricevimento	05/10/21	Rapp di prova n.	190-2021	del	28/10/2021
		Data prelievo	-	Data inizio prova	13/10/21		
		Data apertura	07/10/21	Data fine prova	15/10/21		
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	Sondaggio	SD1	Provino	1		
CANTIERE:	INGRESSO EST VERONA	Campione	CR5	Profondità (m)	25,70-26,20		

<b>Modalità di prova</b>	Modello dinamico di riferimento	Fixed free
	Campo di deformazione esplorato (%)	$10^{-4}$ e $10^{-1}$
	Tipo di onda utilizzata	Sinusoidale
	Eccitazione	Torsionale

Dati generali di prova		Unità	Valori	
<b>Condizioni inizio prova</b>	Altezza del provino	<b>Hi</b>	mm	100,00
	Diametro del provino	<b>Di</b>	mm	50,00
	Volume del provino	<b>Vi</b>	$\text{cm}^3$	196,35
	Peso umido del provino	<b>P</b>	g	407,72
	Contenuto naturale d'acqua	<b>W<sub>i</sub></b>	%	14,3
	Peso specifico dei grani	<b><math>\gamma_s</math></b>	$\text{g/cm}^3$	2,690
	Peso di volume umido	<b><math>\gamma_{wi}</math></b>	$\text{kN/m}^3$	20,36
	Peso di volume secco	<b><math>\gamma_{wd}</math></b>	$\text{kN/m}^3$	17,82
	Indice dei vuoti iniziale	<b>e<sub>i</sub></b>	-	0,481
<b>Condizioni di prova</b>	Pressione di cella	<b><math>\sigma_c</math></b>	kPa	700
	Back pressure	<b>BP</b>	kPa	370
	Pressione efficace	<b><math>\sigma'_c</math></b>	kPa	330
	Coefficiente di Skempton	<b>B</b>	-	0,90
	Altezza a fine consolidazione	<b>Hf</b>	mm	99,77
	Diametro a fine consolidazione	<b>Df</b>	mm	49,82
	Peso di volume a fine consolidazione	<b><math>\gamma_{wf}</math></b>	$\text{kN/m}^3$	20,90
	Contenuto d'acqua a fine consolidazione	<b>W<sub>f</sub></b>	%	16,7
Indice dei vuoti a fine consolidazione	<b>e<sub>f</sub></b>	-	0,473	

## PROVA DI COLONNA RISONANTE

Pag. 2 di 3

### ASTM D4015-15

N. VERB. ACCETT./CAMP	473-2021	Data ricevimento	05/10/21	Rapp di prova n.	190-2021	del	28/10/2021
		Data prelievo	-	Data inizio prova	13/10/21		
		Data apertura	07/10/21	Data fine prova	15/10/21		
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	Sondaggio	SD1	Provino	1		
CANTIERE:	INGRESSO EST VERONA	Campione	CR5	Profondità (m)	25,70-26,20		

Valori misurati			Valori normalizzati		
$\gamma_{sa}$	G	D	U	G/Gmax	$\Delta U/\sigma'_c$
%	MPa	%	kPa	-	-
0,00013	211,52	0,46	370,0	1,000	0,00
0,00017	211,42	0,54	370,0	1,000	0,00
0,00030	210,70	0,56	370,0	0,996	0,00
0,00053	209,43	0,56	370,0	0,990	0,00
0,00088	208,27	0,62	370,0	0,985	0,00
0,00110	207,48	0,64	370,0	0,981	0,00
0,00188	204,34	0,74	370,0	0,966	0,00
0,00315	200,39	0,86	370,0	0,947	0,00
0,00519	194,41	1,01	370,0	0,919	0,00
0,00803	186,74	1,16	370,0	0,883	0,00
0,01270	175,62	1,31	370,3	0,830	0,00
0,01980	159,05	1,54	372,2	0,752	0,01
0,02880	143,74	3,01	397,0	0,680	0,08
0,04740	111,62	4,59	434,3	0,528	0,19
0,06910	86,93	6,14	485,3	0,411	0,35
0,13300	42,33	11,11	624,9	0,200	0,77

**LEGENDA**

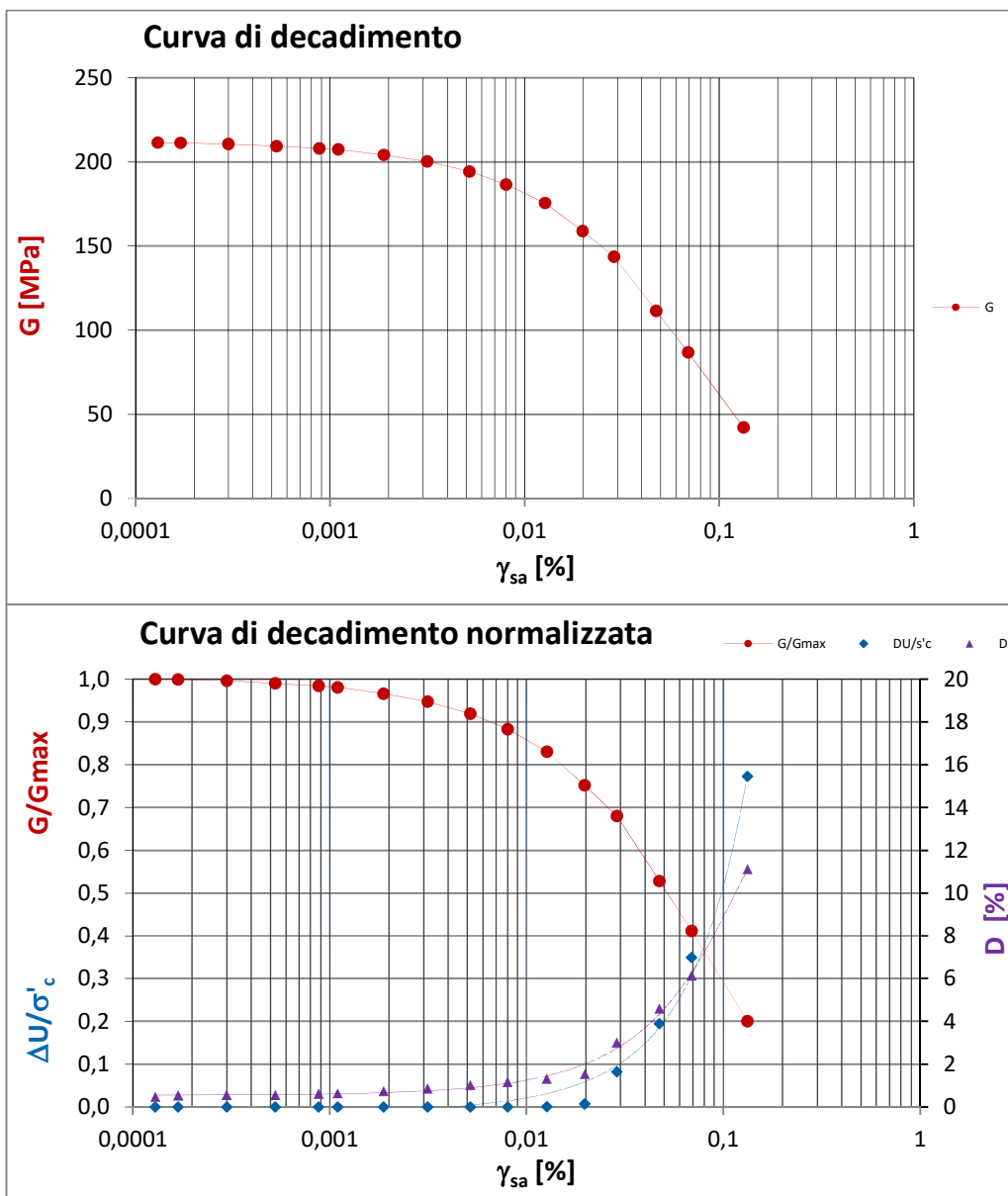
$\gamma_{sa}$	Def di taglio in singola ampiezza	U	Pore pressure
G	Modulo di taglio	G/Gmax	Modulo di taglio normalizzato
D	Rapporto di smorzamento di taglio	$\Delta U/\sigma'_c$	Rapporto pressione interstiziale

## PROVA DI COLONNA RISONANTE

Pag. 3 di 3

### ASTM D4015-15

N. VERB. ACCETT./CAMP	473-2021	Data ricevimento	05/10/21	Rapp di prova n.	190-2021	del	28/10/2021
		Data prelievo	-	Data inizio prova	13/10/21		
		Data apertura	07/10/21	Data fine prova	15/10/21		
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	Sondaggio	SD1	Provino	1		
CANTIERE:	INGRESSO EST VERONA	Campione	CR5	Profondità (m)	25,70-26,20		



**LEGENDA**

$\gamma_{sa}$	Def di taglio in singola ampiezza	U	Pore pressure
G	Modulo di taglio	G/Gmax	Modulo di taglio normalizzato
D	Rapporto di smorzamento di taglio	$\Delta U/\sigma'_c$	Rapporto pressione interstiziale

NOTE : Vs in corrispondenza di  $G_{max} = 315$  m/s .

Sperimentatore  
Roberto Braccaglia

Direttore  
Marco Ferrante

## PROVA DI COLONNA RISONANTE

### ASTM D4015-15

Pag. 1 di 3

N. VERB. ACCETT./CAMP	473-2021	Data ricevimento	05/10/21	Rapp di prova n.	190-2021	del	28/10/2021
		Data prelievo	-	Data inizio prova	13/10/21		
		Data apertura	07/10/21	Data fine prova	15/10/21		
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	Sondaggio	SD1	Provino	1		
CANTIERE:	INGRESSO EST VERONA	Campione	CR5	Profondità (m)	25,70-26,20		

<b>Modalità di prova</b>	Modello dinamico di riferimento	Fixed free
	Campo di deformazione esplorato (%)	$10^{-4}$ e $10^{-1}$
	Tipo di onda utilizzata	Sinusoidale
	Eccitazione	Torsionale

Dati generali di prova		Unità	Valori	
<b>Condizioni inizio prova</b>	Altezza del provino	<b>Hi</b>	mm	100,00
	Diametro del provino	<b>Di</b>	mm	50,00
	Volume del provino	<b>Vi</b>	$\text{cm}^3$	196,35
	Peso umido del provino	<b>P</b>	g	407,72
	Contenuto naturale d'acqua	<b>W<sub>i</sub></b>	%	14,3
	Peso specifico dei grani	<b><math>\gamma_s</math></b>	$\text{g/cm}^3$	2,690
	Peso di volume umido	<b><math>\gamma_{wi}</math></b>	$\text{kN/m}^3$	20,36
	Peso di volume secco	<b><math>\gamma_{wd}</math></b>	$\text{kN/m}^3$	17,82
	Indice dei vuoti iniziale	<b>e<sub>i</sub></b>	-	0,481
<b>Condizioni di prova</b>	Pressione di cella	<b><math>\sigma_c</math></b>	kPa	700
	Back pressure	<b>BP</b>	kPa	370
	Pressione efficace	<b><math>\sigma'_c</math></b>	kPa	330
	Coefficiente di Skempton	<b>B</b>	-	0,90
	Altezza a fine consolidazione	<b>Hf</b>	mm	99,77
	Diametro a fine consolidazione	<b>Df</b>	mm	49,82
	Peso di volume a fine consolidazione	<b><math>\gamma_{wf}</math></b>	$\text{kN/m}^3$	20,90
	Contenuto d'acqua a fine consolidazione	<b>W<sub>f</sub></b>	%	16,7
Indice dei vuoti a fine consolidazione	<b>e<sub>f</sub></b>	-	0,473	

## PROVA DI COLONNA RISONANTE

Pag. 2 di 3

### ASTM D4015-15

N. VERB. ACCETT./CAMP	473-2021	Data ricevimento	05/10/21	Rapp di prova n.	190-2021	del	28/10/2021
		Data prelievo	-	Data inizio prova	13/10/21		
		Data apertura	07/10/21	Data fine prova	15/10/21		
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	Sondaggio	SD1	Provino	1		
CANTIERE:	INGRESSO EST VERONA	Campione	CR5	Profondità (m)	25,70-26,20		

Valori misurati			Valori normalizzati		
$\gamma_{sa}$	G	D	U	G/Gmax	$\Delta U/\sigma'_c$
%	MPa	%	kPa	-	-
0,00013	211,52	0,46	370,0	1,000	0,00
0,00017	211,42	0,54	370,0	1,000	0,00
0,00030	210,70	0,56	370,0	0,996	0,00
0,00053	209,43	0,56	370,0	0,990	0,00
0,00088	208,27	0,62	370,0	0,985	0,00
0,00110	207,48	0,64	370,0	0,981	0,00
0,00188	204,34	0,74	370,0	0,966	0,00
0,00315	200,39	0,86	370,0	0,947	0,00
0,00519	194,41	1,01	370,0	0,919	0,00
0,00803	186,74	1,16	370,0	0,883	0,00
0,01270	175,62	1,31	370,3	0,830	0,00
0,01980	159,05	1,54	372,2	0,752	0,01
0,02880	143,74	3,01	397,0	0,680	0,08
0,04740	111,62	4,59	434,3	0,528	0,19
0,06910	86,93	6,14	485,3	0,411	0,35
0,13300	42,33	11,11	624,9	0,200	0,77

**LEGENDA**

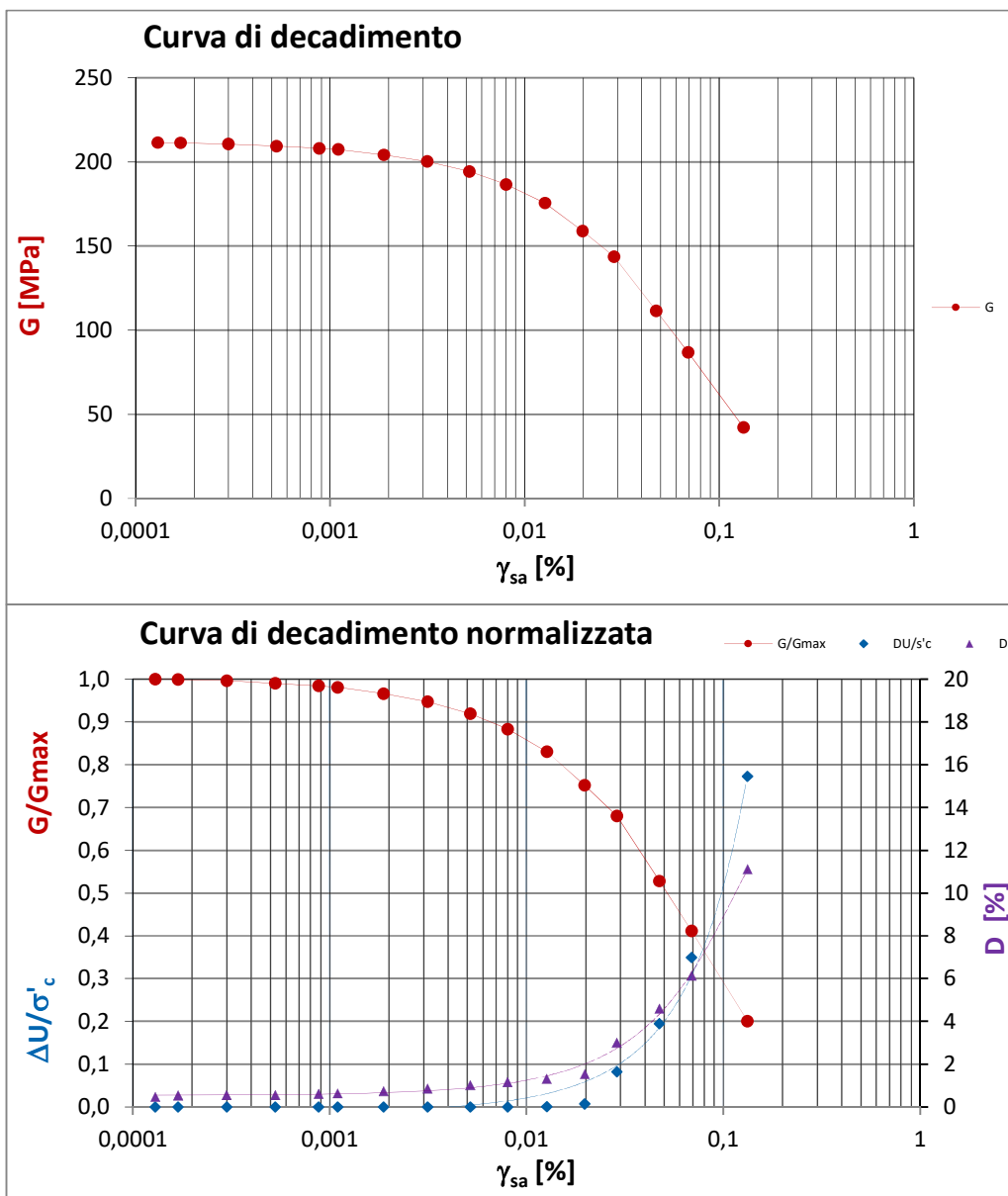
$\gamma_{sa}$	Def di taglio in singola ampiezza	U	Pore pressure
G	Modulo di taglio	G/Gmax	Modulo di taglio normalizzato
D	Rapporto di smorzamento di taglio	$\Delta U/\sigma'_c$	Rapporto pressione interstiziale



## PROVA DI COLONNA RISONANTE

### ASTM D4015-15

N.VERB.ACCETT./CAMP	473-2021	Data ricevimento	05/10/21	Rapp di prova n.	190-2021	del	28/10/2021
		Data prelievo	-	Data inizio prova	13/10/21		
		Data apertura	07/10/21	Data fine prova	15/10/21		
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	Sondaggio	SD1	Provino	1		
CANTIERE:	INGRESSO EST VERONA	Campione	CR5	Profondità (m)	25,70-26,20		



**LEGENDA**

$\gamma_{sa}$	Def di taglio in singola ampiezza	U	Pore pressure
G	Modulo di taglio	G/Gmax	Modulo di taglio normalizzato
D	Rapporto di smorzamento di taglio	$\Delta U/\sigma'_c$	Rapporto pressione interstiziale

**NOTE :** Vs in corrispondenza di  $G_{max} = 315$  m/s .

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR6

PROFONDITA': m 33.20-33.60

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia limosa di colore marrone-grigiastro (5YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07246** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 22/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR6

PROFONDITA': m 33.20-33.60

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	96.6	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	37.1	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	18.8	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b****INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: SM**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: <b>07245</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 26/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD1	CAMPIONE: CR6	PROFONDITA': m	33.20-33.60

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2.68**  
 $\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2.68**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.5 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto



**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07246** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 22/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

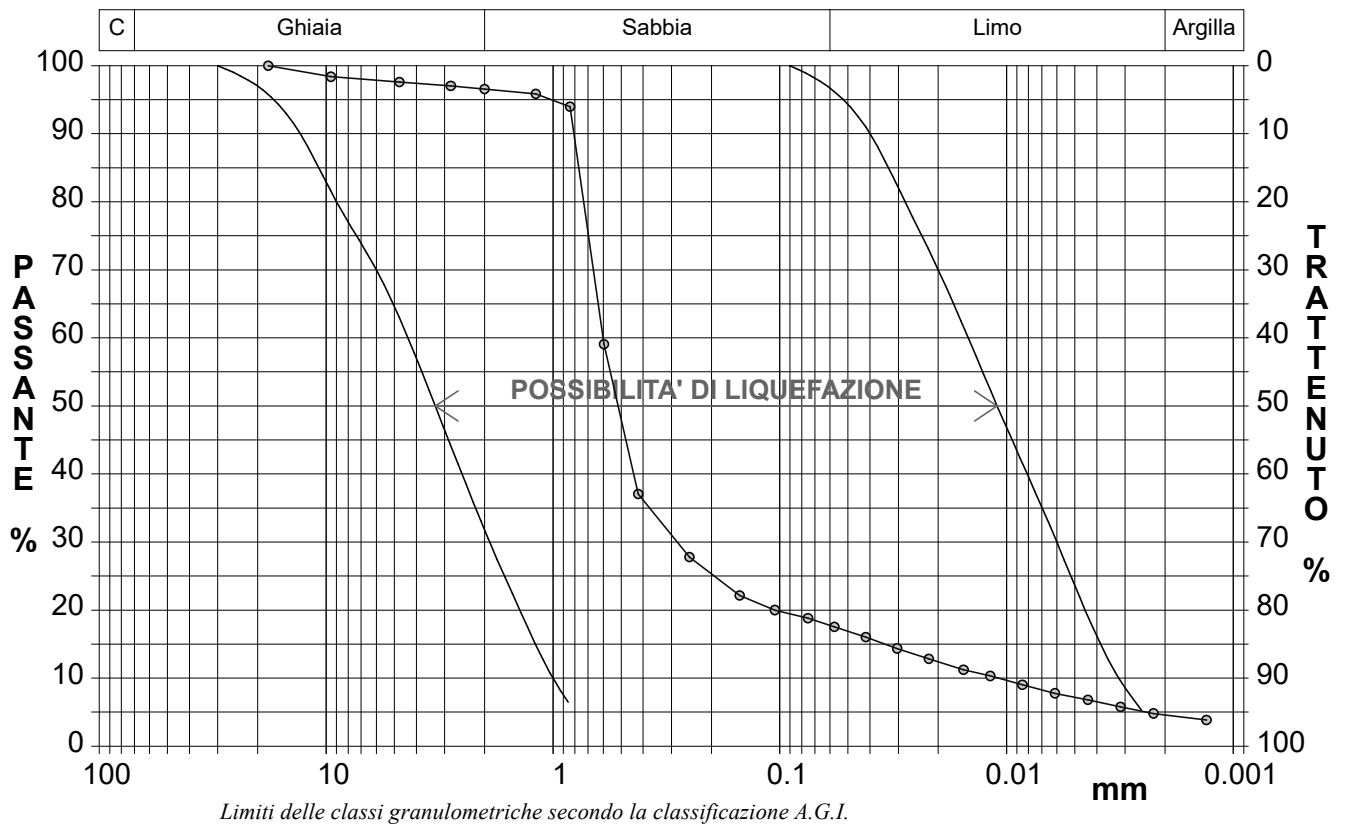
CAMPIONE: CR6

PROFONDITA': m 33.20-33.60

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	3,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,6 %	D10	0,01088 mm
Sabbia	78,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	37,1 %	D30	0,28263 mm
Limo	13,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	18,8 %	D50	0,51547 mm
Argilla	4,6 %			D60	0,60060 mm
				D90	0,80855 mm
Coefficiente di uniformità		55,20	Coefficiente di curvatura		12,22



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
18,0000	100,00	1,1900	95,87	0,1500	22,14	0,0304	14,35	0,0061	7,78
9,5200	98,36	0,8410	93,97	0,1050	20,00	0,0220	12,82	0,0044	6,80
4,7500	97,60	0,5950	59,05	0,0750	18,80	0,0155	11,25	0,0031	5,79
2,8200	97,04	0,4200	37,07	0,0574	17,54	0,0118	10,32	0,0022	4,81
2,0000	96,57	0,2500	27,81	0,0417	16,01	0,0085	9,02	0,0013	3,84

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR7

PROFONDITA': m 39.60-40.00

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia con ghiaia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07247** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 21/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 23/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD1

CAMPIONE: CR7

PROFONDITA': m 39.60-40.00

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	74.8	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	18.3	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6.5	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b****INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP-SM**

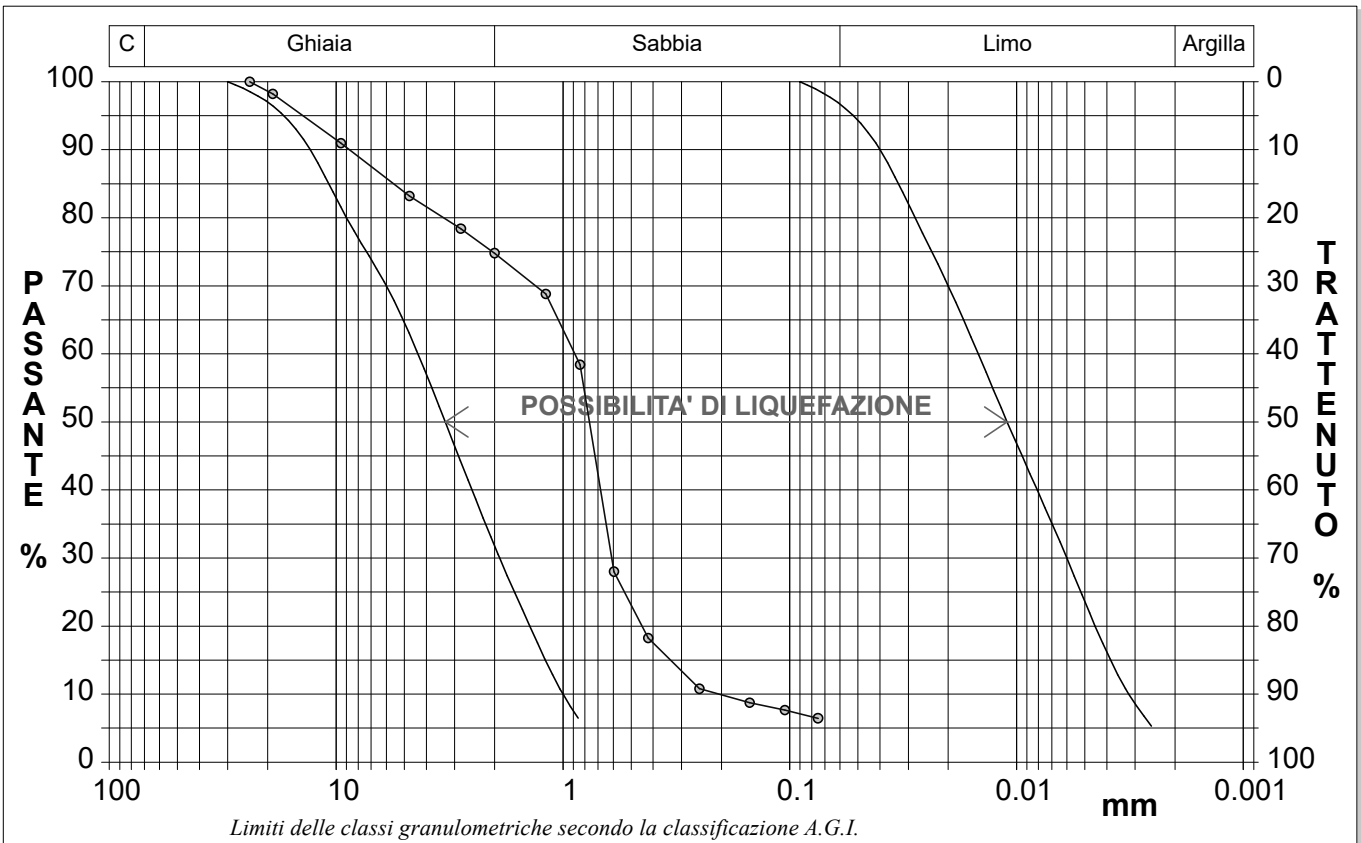
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07247</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 21/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 23/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD1                                      CAMPIONE: CR7                                      PROFONDITA': m 39.60-40.00

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	25,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	74,8 %	D10	0,20541 mm
Sabbia	69,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	18,3 %	D30	0,60876 mm
Limo-Argilla	5,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6,5 %	D50	0,76426 mm
				D60	0,88670 mm
				D90	8,72500 mm
Coefficiente di uniformità		4,32	Coefficiente di curvatura		2,03



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
24,0000	100,00	2,0000	74,79	0,2500	10,79				
19,0000	98,22	1,1900	68,83	0,1500	8,73				
9,5200	90,97	0,8410	58,41	0,1050	7,67				
4,7500	83,21	0,5950	27,99	0,0750	6,46				
2,8200	78,40	0,4200	18,25						





## PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Data  
NOVEMBRE 2021

Committente  
ITALFERR S.p.A.

Cantiere  
PD Nodo di Verona

SONDAGGIO SD2

VERBALE DI ACCETTAZIONE 473-2021 DEL 05/10/2021

[geores.it](http://geores.it)

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR1

PROFONDITA': m 1.70-2.10

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia ghiaiosa di colore marrone (2.5Y 3/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07248** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 26/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 28/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR1

PROFONDITA': m 1.70-2.10

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	87.2	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	17.8	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	1.5	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b****INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP**



COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR2

PROFONDITA': m 6.20-6.60

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Ghiaia con sabbia di colore marrone-grigiastro (5YR 4/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07249** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 20/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR2

PROFONDITA': m 6.20-6.60

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	39.9	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	12.5	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	4.5	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

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

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: GP**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07249** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 20/10/21

Apertura campione: 20/10/21

Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

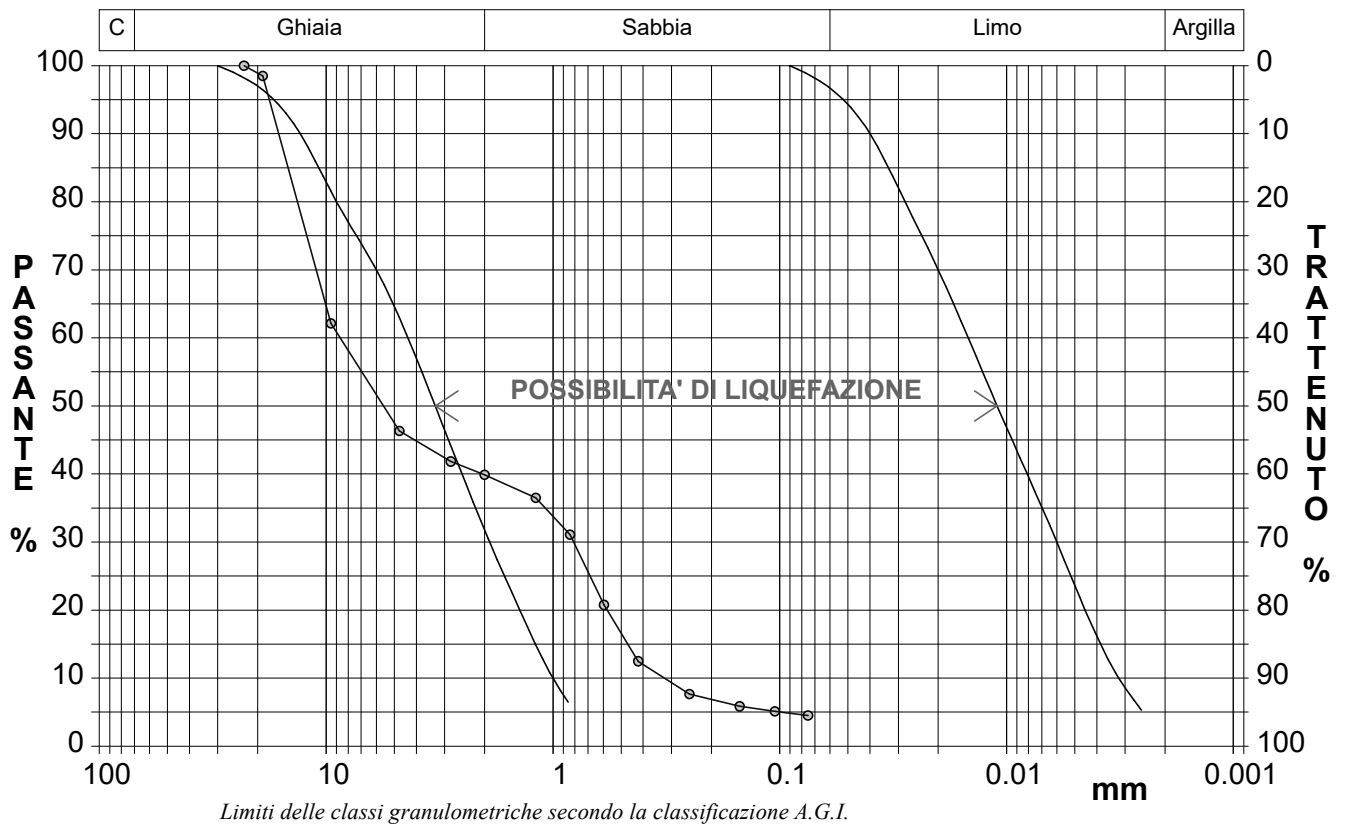
CAMPIONE: CR2

PROFONDITA': m 6.20-6.60

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	60,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	39,9 %	D10	0,32181 mm
Sabbia	35,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	12,5 %	D30	0,81135 mm
Limo-Argilla	4,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	4,5 %	D50	5,58310 mm
				D60	8,66631 mm
				D90	16,16693 mm
Coefficiente di uniformità		26,93	Coefficiente di curvatura		0,24



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
23,0000	100,00	2,0000	39,87	0,2500	7,65				
19,0000	98,50	1,1900	36,50	0,1500	5,85				
9,5200	62,14	0,8410	31,07	0,1050	5,13				
4,7500	46,32	0,5950	20,77	0,0750	4,49				
2,8200	41,84	0,4200	12,48						



COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR3

PROFONDITA': m 11.60-12.00

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia con ghiaia di colore marrone-grigiastro (10YR 4/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07250</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 21/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 23/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR3	PROFONDITA': m	11.60-12.00

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	60.8 %	Limite di liquidità	--- %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	14.3 %	Limite di plasticità	--- %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6.3 %	Indice di plasticità	--- %

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b      INDICE DI GRUPPO: 0**

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

**CLASSIFICAZIONE USCS: SW-SM**



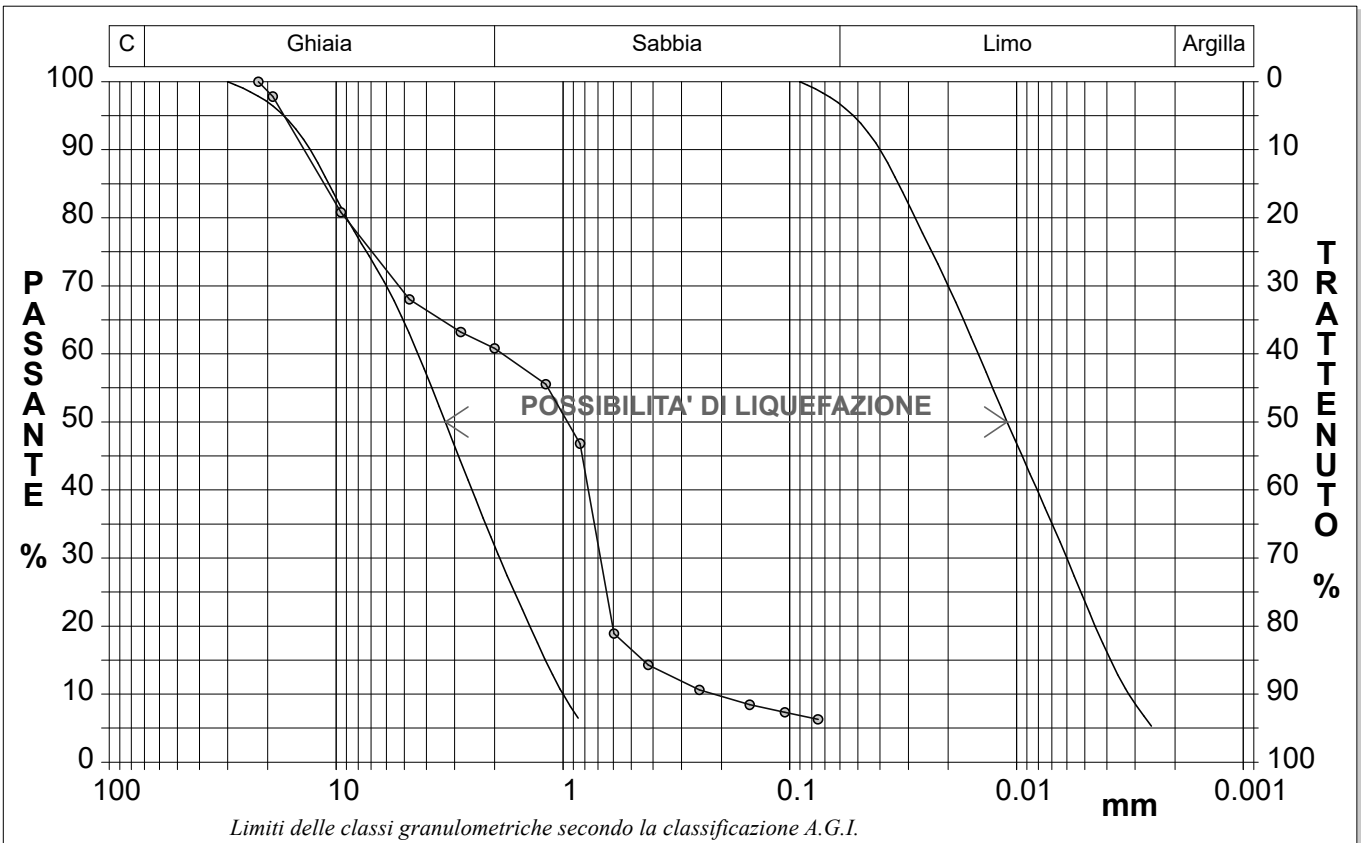
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07250</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 21/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 20/10/21	Fine analisi: 23/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR3	PROFONDITA': m 11.60-12.00	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	39,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	60,8 %	D10	0,21619 mm
Sabbia	55,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	14,3 %	D30	0,68272 mm
Limo-Argilla	5,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6,3 %	D50	0,95434 mm
				D60	1,84330 mm
				D90	13,83145 mm
Coefficiente di uniformità		8,53	Coefficiente di curvatura		1,17



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
22,0000	100,00	2,0000	60,83	0,2500	10,62				
19,0000	97,81	1,1900	55,56	0,1500	8,44				
9,5200	80,81	0,8410	46,82	0,1050	7,34				
4,7500	67,99	0,5950	18,91	0,0750	6,28				
2,8200	63,19	0,4200	14,27						

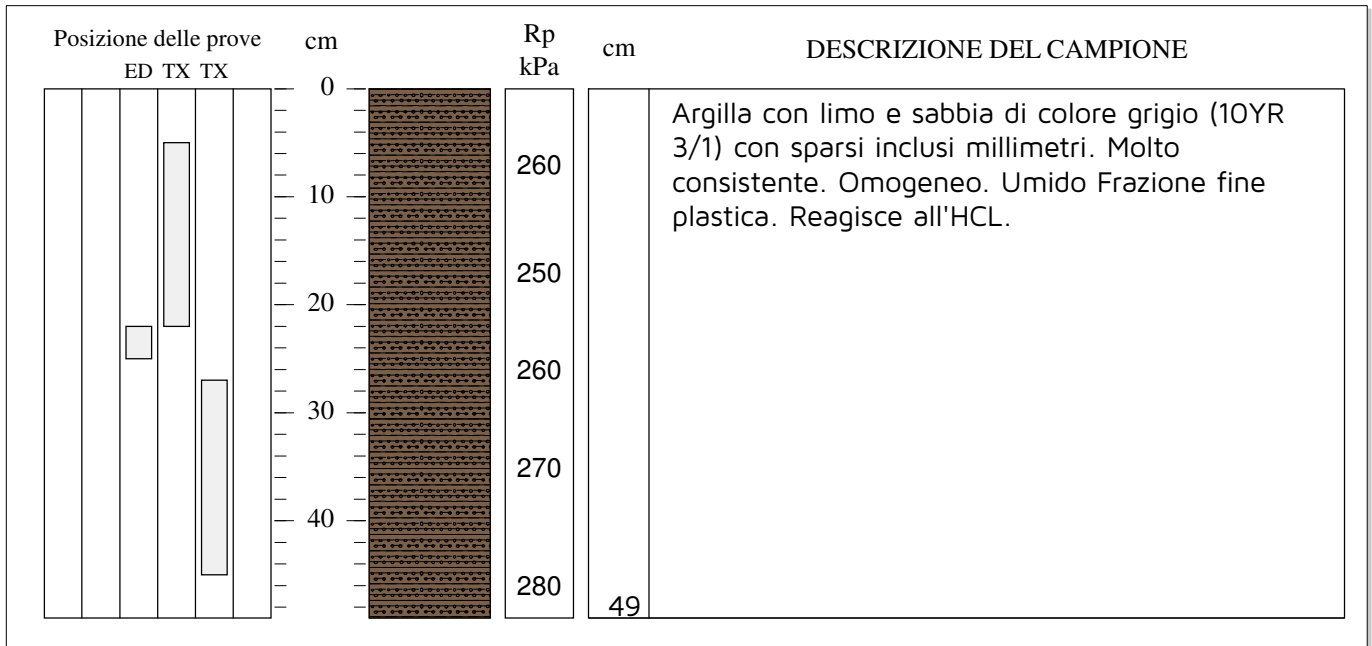
COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00



DIMENSIONE DEL CAMPIONE

Lato: 8.3 mm

CONTENITORE

49 cm

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07255** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 27/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 30/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	98.7	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95.4	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	77.0	%

Limite di liquidità	39.6	%
Limite di plasticità	18.2	%
Indice di plasticità	21.4	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6****INDICE DI GRUPPO: 13**Tipi usuali dei materiali principali:  
Argille poco compressibili**CLASSIFICAZIONE USCS: CL**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07251	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 14/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 15/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m	16.50-17.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 26.0 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07252	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 14/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 14/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m 16.50-17.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19.5 kN/m<sup>3</sup>**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: <b>07253</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m	16.50-17.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2.70**

$\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2.70**

Metodo:     A     B

Capacità del picnometro:    100 ml

Temperatura di prova:    18.9 °C

Sperimentatore  
Roberto Braccaglia

Direttore

Marco Ferrante

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07254 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 29/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 30/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D4318

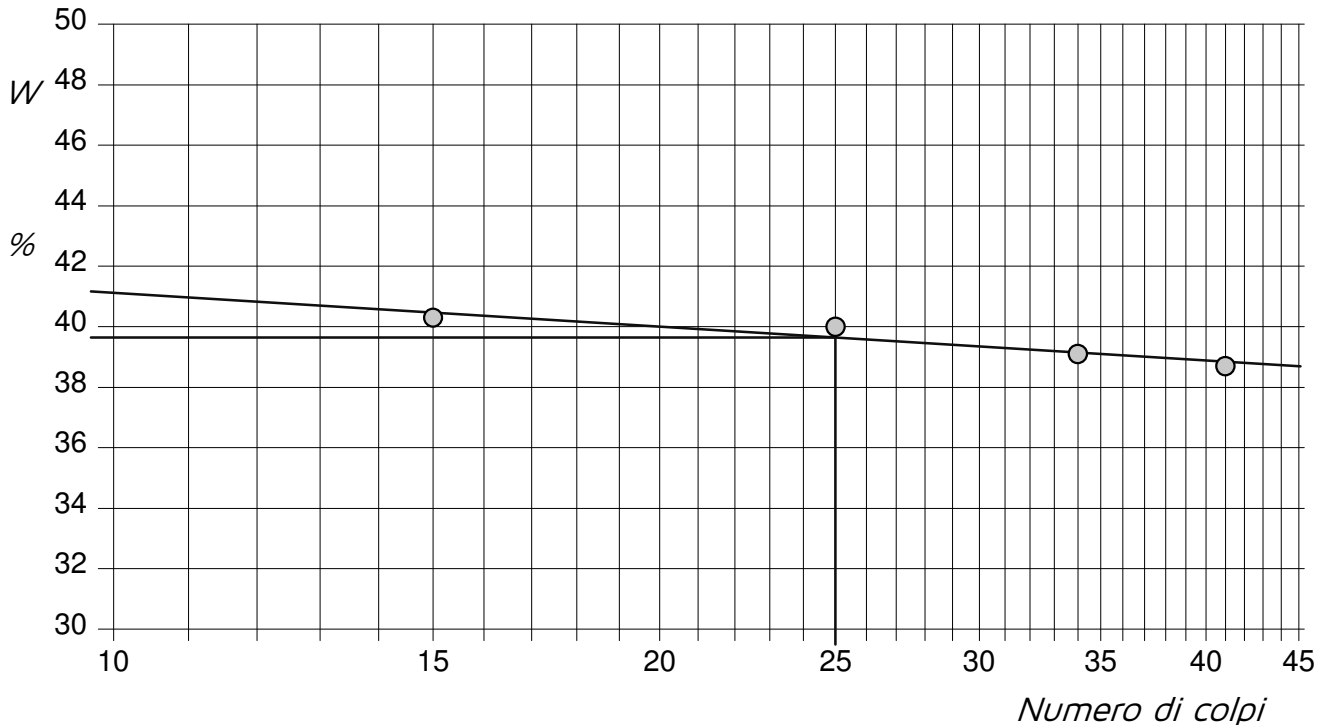
Limite di liquidità 39.6 %

Limite di plasticità 18.2 %

Indice di plasticità 21.4 %

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

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	25	34	41	Umidità (%)	18.0	18.4
Umidità (%)	40.3	40.0	39.1	38.7	Umidità media	18.2	

Determinazione del Limite di liquidità



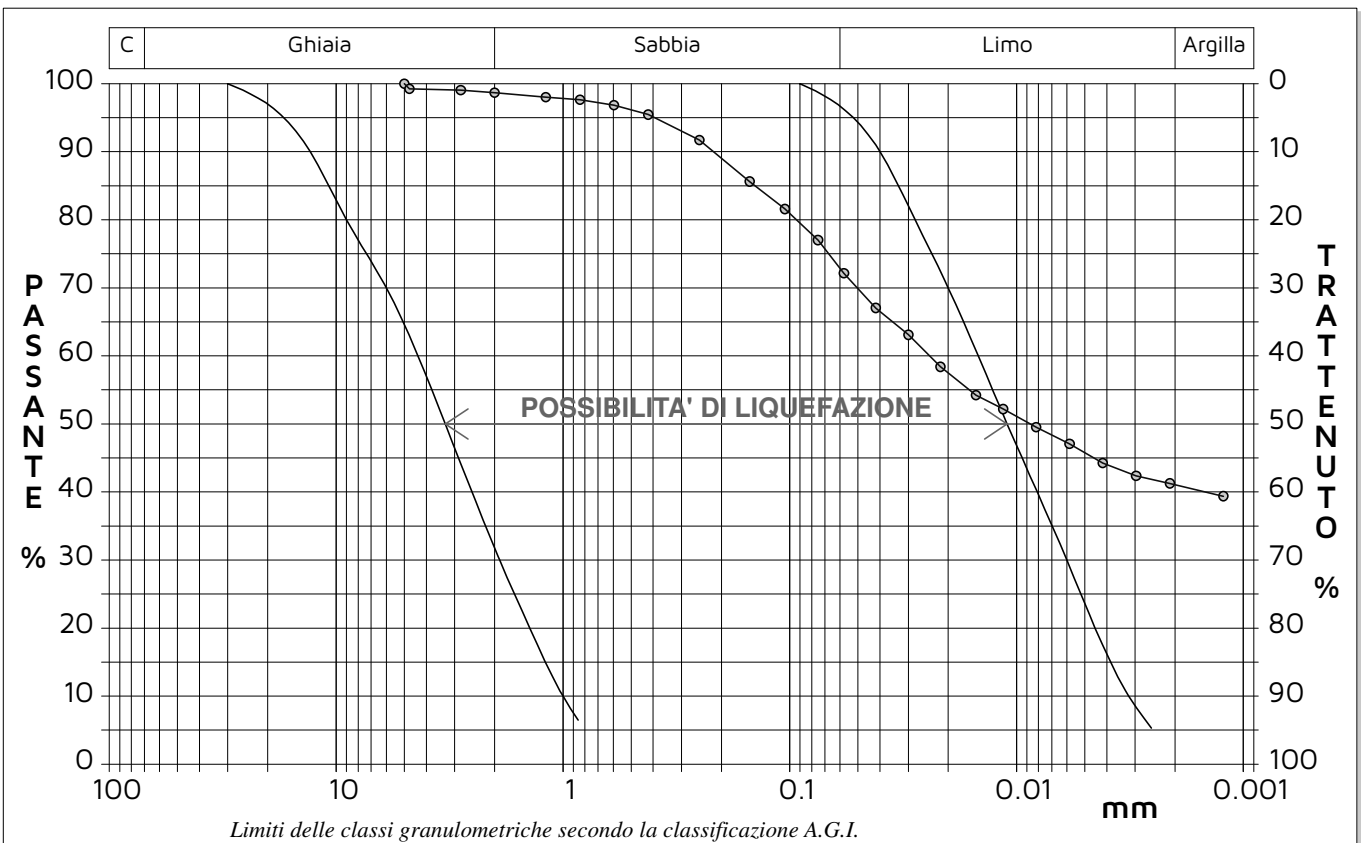
CERTIFICATO DI PROVA N°: 07255	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 30/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m 16.50-17.00

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	1.3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98.7 %	D10	---	mm		
Sabbia	25.8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95.4 %	D30	---	mm		
Limo	31.8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	77.0 %	D50	0.00868	mm		
Argilla	41.1 %			D60	0.02421	mm		
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	D90	0.21658	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
5.0000	100.00	0.8410	97.64	0.1050	81.58	0.0216	58.38	0.0042	44.27
4.7500	99.25	0.5950	96.85	0.0750	77.02	0.0151	54.24	0.0030	42.39
2.8200	99.04	0.4200	95.45	0.0577	72.12	0.0115	52.17	0.0021	41.26
2.0000	98.66	0.2500	91.71	0.0417	67.04	0.0082	49.54	0.0012	39.37
1.1900	98.01	0.1500	85.62	0.0300	63.09	0.0058	47.09		

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07256</b>	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 14/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 02/11/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m 16.50-17.00

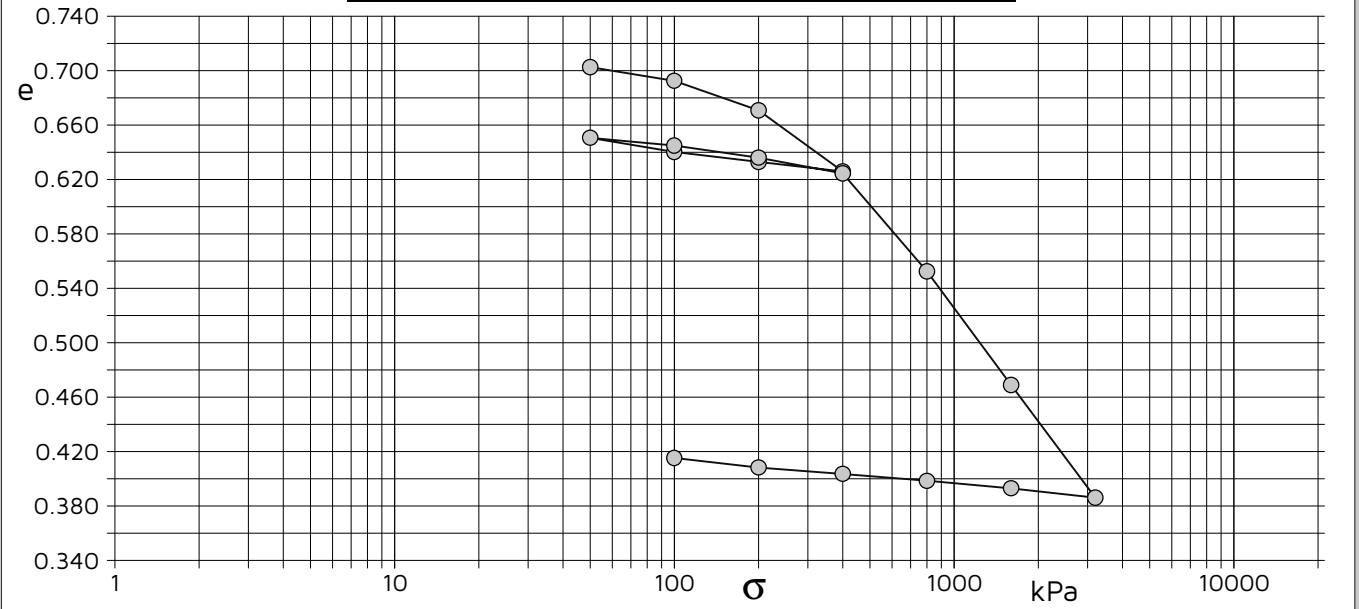
### PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

#### Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19.56	Altezza provino (cm)	2.00	Indice dei vuoti	0.70
Umidità (%)	25.8	Volume provino (cm <sup>3</sup> )	40.01	Porosità (%)	41.30
Peso specifico	2.70	Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	16.53	Saturazione (%)	99.0

#### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec	Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
50.0	1.4	0.703					1600.0	364.6	0.393				
100.0	13.1	0.693	0.033	8547	0.000542	6.22E-09	800.0	358.1	0.399				
200.0	38.5	0.671	0.072	7874	0.000713	8.88E-09	400.0	352.2	0.404				
400.0	91.4	0.626	0.150	7561	0.000411	5.33E-09	200.0	346.6	0.408				
200.0	83.2	0.633					100.0	338.5	0.415				
100.0	74.6	0.640											
50.0	62.3	0.651											
100.0	69.0	0.645	0.019	14925									
200.0	79.4	0.636	0.029	19231									
400.0	93.0	0.624	0.038	29412									
800.0	177.5	0.553	0.239	9467									
1600.0	275.5	0.469	0.277	16327									
3200.0	372.6	0.386	0.275	32956									

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07256 Pagina 2/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 14/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 02/11/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

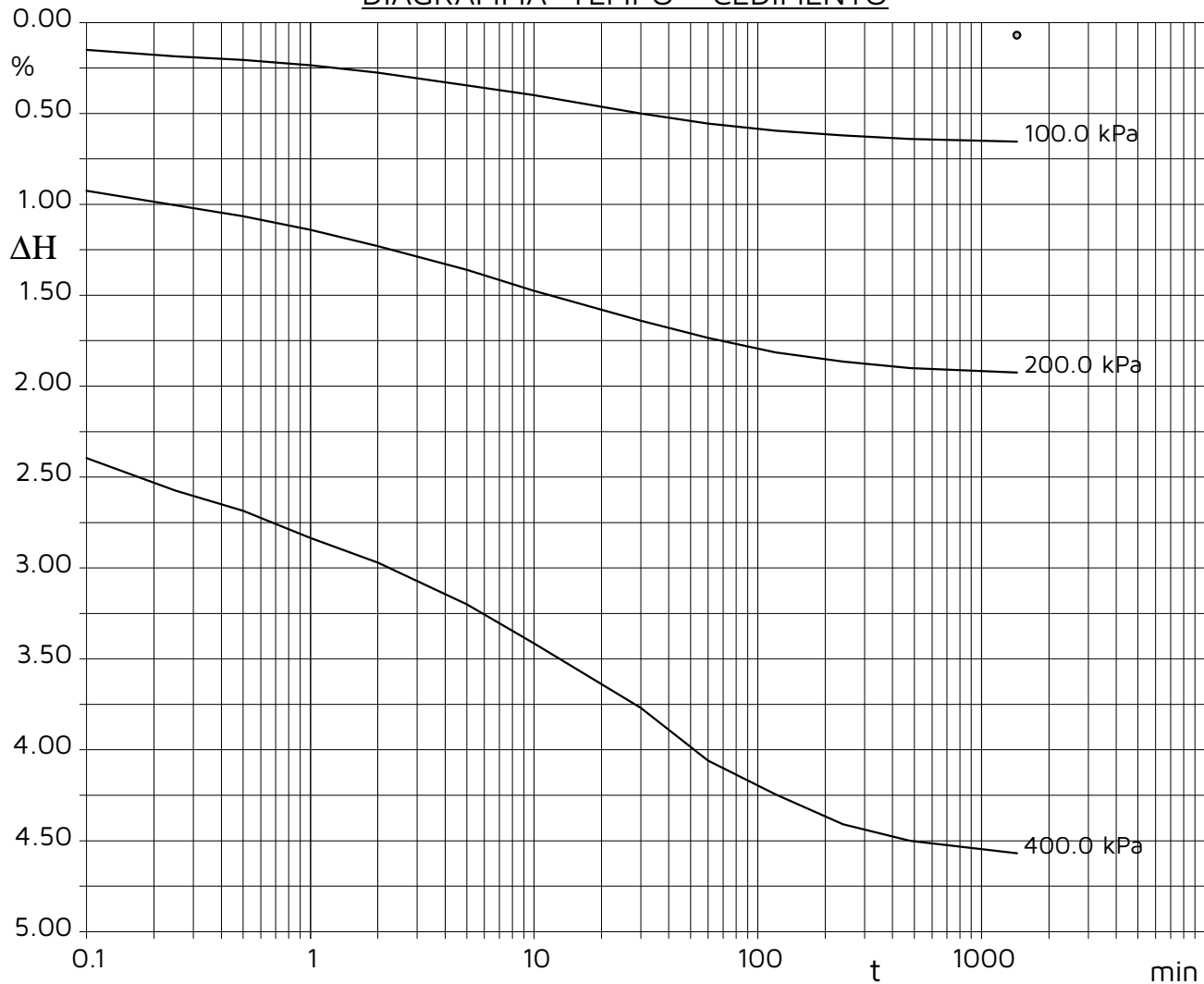
SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO




**GEORES srl**

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

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

Certificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07256 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 14/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 02/11/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

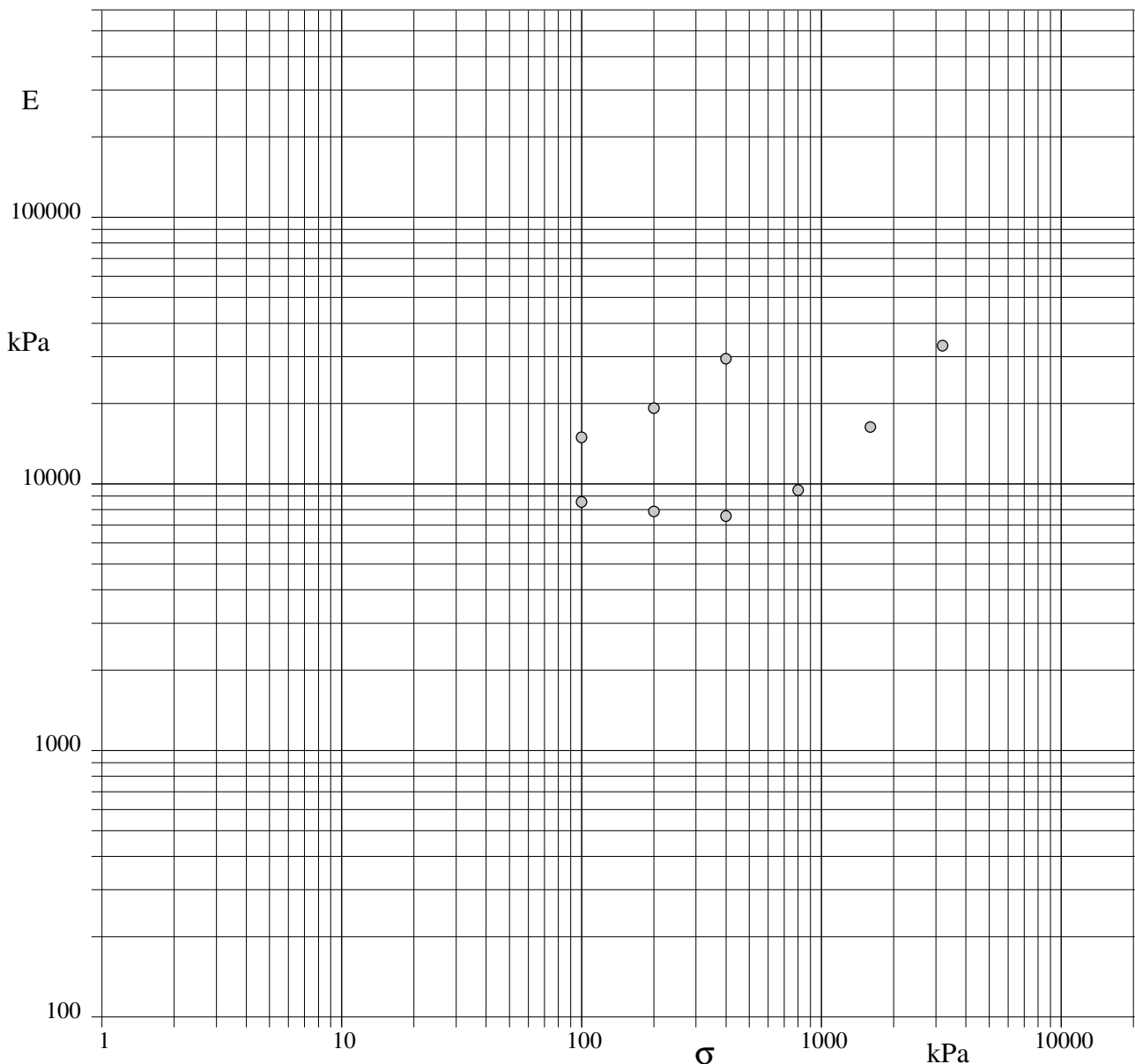
CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO



Marco Ferrante



**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07257** Pagina 1/5

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 14/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 16/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D4767

**TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA**

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	450	600	750
Massa (g)	170.91	171.45	171.08	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7.60	7.60	7.60	Pressione efficace (kPa)	150	300	450
Diametro (cm)	3.80	3.80	3.80	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm <sup>2</sup> ):	11.34	11.34	11.34	Deformazione verticale (%)	9.7	9.3	8.6
Volume (cm <sup>3</sup> )	86.19	86.19	86.19	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	256	266	312
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19.4	19.5	19.5	Pressione interstiziale (kPa)	323	473	583
Umidità (%)	26.0	25.6	25.6	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	278	433	606
Peso specifico	2.70	2.70	2.70	$(\sigma_1' + \sigma_3') / 2$ (kPa)	255	260	323
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.4	15.5	15.5	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	128	133	156
Grado di saturazione (%)	98.1	97.9	97.4	<b>Calcolo della velocità di prova</b>			
<b>Parametri di saturazione</b>				T100 (minuti)	30.0	84.3	35.3
Coefficiente B	0.95	0.97	0.95	Deformazione stimata (%)	10	10	10
<b>Caratteristiche dopo la consolidazione</b>				Velocità di prova (mm/min)	0.144	0.051	0.122
Altezza (cm)	7.60	7.59	7.59	Velocità di prova (mm/min)	0.010		
Variazione altezza (%)	-0.1	-0.1	-0.1				
Volume (cm <sup>3</sup> )	85.09	83.89	83.49				
Variazione volume (%)	-1.3	-2.7	-3.1				
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	19.8	19.8				
Umidità (%)	25.48	23.79	23.72				
Grado di saturazione (%)	99.0	97.4	97.8				
<b>Caratteristiche dopo la rottura</b>							
Altezza (cm)	6.70	6.69	6.69				
Volume (cm <sup>3</sup> )	85.09	83.89	83.49				
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	19.8	19.8				
Umidità (%)	25.48	23.79	23.72				
Grado di saturazione (%)	99.0	97.4	97.8				

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07257** Pagina 2/5

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 14/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 16/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D4767

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura						
n	H <sub>o</sub>	φ	γ	γ <sub>s</sub>	w <sub>o</sub>	S <sub>o</sub>	σ <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	σ' <sub>3</sub>	ΔV/V	ΔH/H	w <sub>f</sub>	δ <sub>f</sub>	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub>	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	%	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
1	7.60	3.80	19.4	2.70	26.0	98.1	450	300	150	1.3	0.1	25.5	9.7	256	323	278	255	128
2	7.60	3.80	19.5	2.70	25.6	97.9	600	300	300	2.7	0.1	23.8	9.3	266	473	433	260	133
3	7.60	3.80	19.5	2.70	25.6	97.4	750	300	450	3.1	0.1	23.7	8.6	312	583	606	323	156

 H<sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini  
 w<sub>o</sub> w<sub>f</sub> - Umidità iniziale e finale

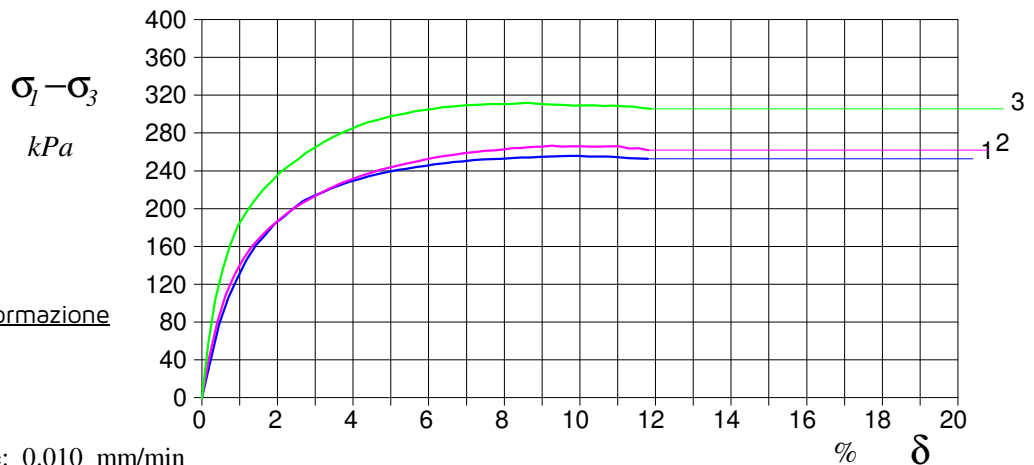
 γ γ<sub>s</sub> - Peso di volume e peso spec.  
 S<sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale

 ΔHΔV - Variaz. di altezza e volume  
 σ<sub>3</sub>/u<sub>o</sub> - Press. di cella/Back pressure

 δ<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
 σ σ' - Tensioni totali e efficaci

Diagramma

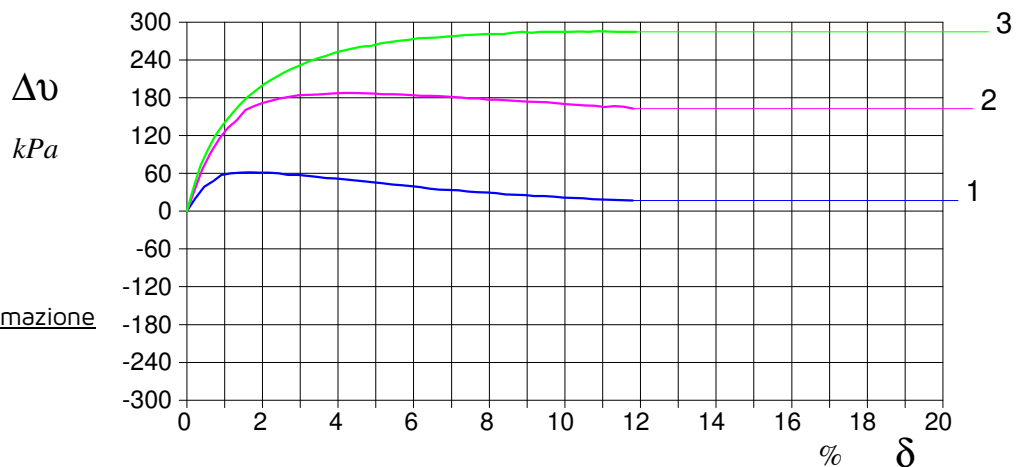
Tensione totale - Deformazione



Velocità di deformazione: 0.010 mm/min

Diagramma

Press. interstiz. - Deformazione



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07257 Pagina 3/5

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 14/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 16/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0.16	0.21	36.4	19.2	0.15	0.19	43.1	32.2	0.13	0.18	57.9	36.0
0.35	0.46	78.1	38.6	0.31	0.41	79.5	66.3	0.27	0.36	104.3	71.7
0.53	0.70	106.0	47.7	0.48	0.63	108.6	92.6	0.42	0.55	135.7	97.1
0.69	0.91	124.4	57.4	0.66	0.86	130.2	115.2	0.57	0.75	161.4	119.4
0.89	1.17	145.0	59.9	0.82	1.08	146.2	132.0	0.72	0.95	181.5	136.8
1.09	1.43	161.1	61.1	1.00	1.31	159.5	144.0	0.89	1.17	196.0	152.8
1.27	1.67	171.8	61.4	1.18	1.55	170.3	160.7	1.05	1.38	208.0	167.4
1.45	1.91	183.7	61.1	1.35	1.78	179.3	166.8	1.22	1.61	219.4	181.2
1.64	2.16	191.0	60.8	1.52	2.01	187.1	172.0	1.40	1.84	228.8	192.1
1.84	2.43	200.3	59.9	1.70	2.24	194.4	175.6	1.57	2.06	237.7	202.2
2.03	2.68	208.0	57.7	1.88	2.47	201.2	179.0	1.74	2.29	245.0	210.4
2.24	2.94	213.1	57.4	2.06	2.71	207.1	181.4	1.93	2.54	252.2	219.1
2.43	3.19	217.2	55.9	2.25	2.96	212.6	183.8	2.10	2.76	259.0	225.8
2.60	3.43	221.6	54.7	2.43	3.20	218.0	184.5	2.28	2.99	264.7	231.2
2.80	3.69	225.4	52.6	2.62	3.45	222.5	184.8	2.45	3.22	270.4	237.6
2.98	3.92	228.7	52.0	2.80	3.69	227.0	186.0	2.63	3.45	275.6	242.4
3.18	4.18	231.5	50.2	3.00	3.94	230.6	186.9	2.80	3.68	279.7	246.3
3.37	4.43	234.3	49.0	3.18	4.19	234.3	187.5	2.98	3.92	283.9	251.4
3.56	4.68	236.7	47.5	3.37	4.44	237.4	187.5	3.16	4.16	288.1	255.1
3.74	4.93	238.9	45.7	3.57	4.69	241.0	186.9	3.34	4.39	291.2	258.1
3.93	5.18	240.8	44.2	3.76	4.95	243.2	186.6	3.52	4.63	293.8	261.2
4.13	5.43	242.4	42.4	3.95	5.19	245.5	185.7	3.71	4.88	296.4	262.1
4.30	5.66	244.0	41.2	4.14	5.45	248.2	185.7	3.89	5.12	299.0	266.3
4.50	5.92	245.2	39.7	4.33	5.70	250.0	184.8	4.08	5.37	300.6	268.5
4.69	6.17	246.9	38.2	4.53	5.96	252.2	184.1	4.27	5.61	302.7	270.5
4.88	6.42	248.2	35.4	4.72	6.20	254.4	183.2	4.46	5.87	304.2	271.6
5.07	6.67	249.4	34.2	4.90	6.44	255.9	183.2	4.65	6.12	305.8	274.2
5.26	6.92	250.2	33.6	5.09	6.70	257.2	182.3	4.83	6.36	307.3	274.7
5.46	7.18	251.3	33.0	5.29	6.96	258.9	181.7	5.03	6.62	307.9	275.3
5.65	7.43	252.1	31.2	5.49	7.22	259.8	180.2	5.22	6.86	308.9	277.0
5.84	7.68	252.6	30.0	5.69	7.48	261.1	179.0	5.41	7.11	309.6	278.1
6.03	7.94	252.8	29.4	5.87	7.72	261.7	179.0	5.60	7.37	310.1	279.5
6.22	8.19	253.4	28.5	6.05	7.96	262.6	176.8	5.78	7.61	310.7	280.1
6.41	8.43	253.9	26.7	6.24	8.21	263.9	177.1	5.99	7.88	310.7	280.9
6.60	8.68	254.2	26.1	6.43	8.46	264.3	175.9	6.17	8.12	310.8	280.9
6.80	8.94	254.7	25.2	6.63	8.72	265.2	175.0	6.36	8.37	311.4	281.2
6.99	9.19	255.2	24.0	6.84	9.00	265.7	173.8	6.55	8.61	311.9	283.1
7.18	9.45	255.5	23.7	7.04	9.26	266.5	173.2	6.74	8.87	311.1	284.3
7.38	9.71	255.7	22.8	7.23	9.52	265.7	172.6	6.93	9.12	310.4	283.1
7.57	9.96	255.7	21.3	7.43	9.78	266.1	171.6	7.12	9.37	310.0	284.8
7.78	10.23	255.1	20.7	7.63	10.04	265.9	169.8	7.31	9.62	309.5	284.3
7.97	10.49	255.1	20.1	7.81	10.28	265.7	168.9	7.50	9.87	308.9	284.3
8.17	10.75	255.2	18.6	8.01	10.53	265.6	168.0	7.69	10.11	309.3	284.3
8.36	11.01	254.5	18.3	8.20	10.79	266.0	167.1	7.89	10.38	309.4	285.1
8.57	11.28	253.5	18.0	8.39	11.04	265.8	165.2	8.07	10.62	308.7	284.8
8.77	11.53	253.1	17.4	8.59	11.30	263.7	166.8	8.27	10.88	309.0	285.4
8.96	11.79	252.6	16.8	8.78	11.55	263.9	165.5	8.45	11.12	308.2	285.1
				8.98	11.81	261.9	162.5	8.65	11.39	308.0	284.8
								8.84	11.64	306.8	284.8
								9.03	11.88	305.4	284.6

Marco Ferrante



CERTIFICATO DI PROVA N°: **07257** Pagina 4/5

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 14/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 16/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

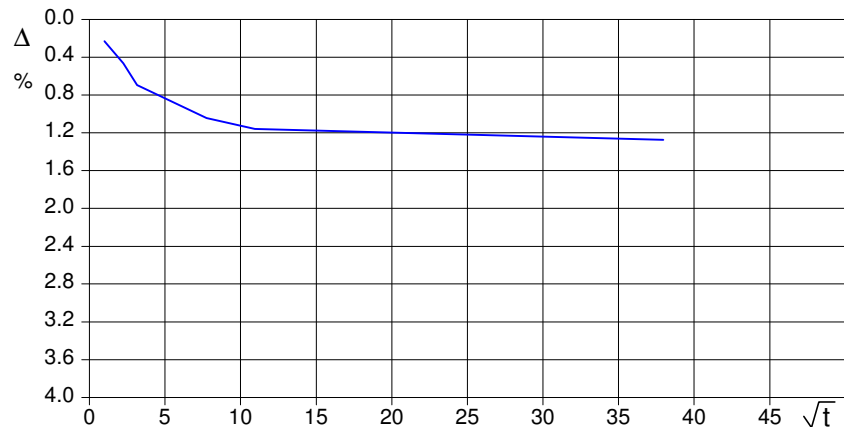
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

Modalità di prova: Norma ASTM D4767

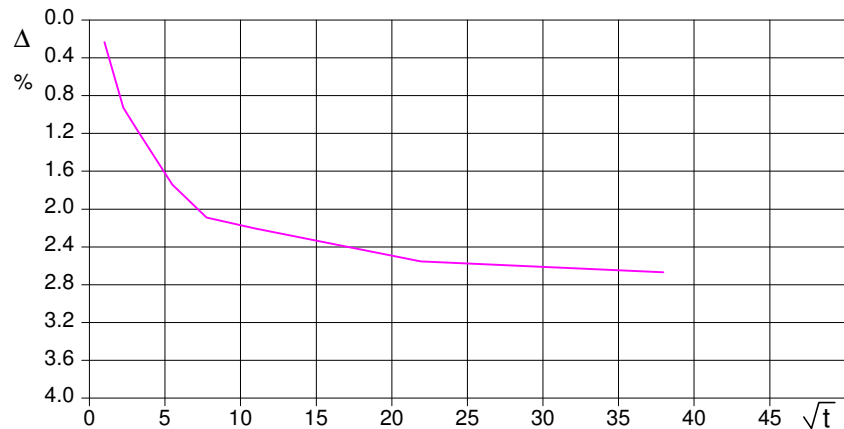
## DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

**PROVINO 1**

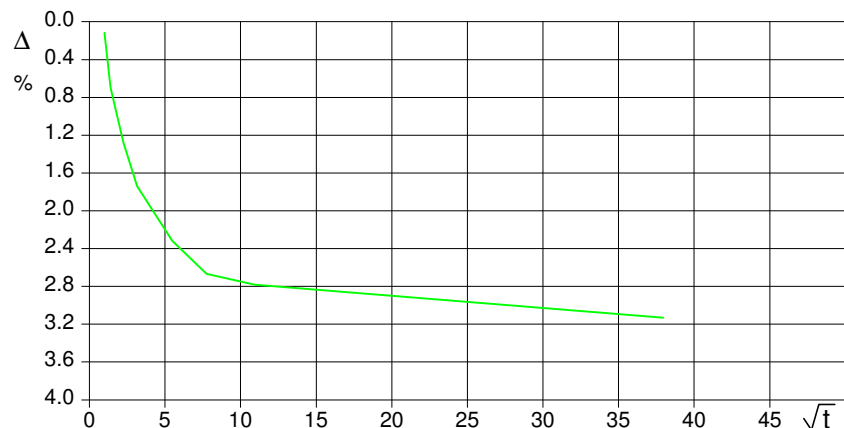
Pressione (kPa)	150
Altezza (cm)	7.60
Fattore F	1.765
T <sub>100</sub> (min)	30.0
Deformaz. stimata (%)	10
Veloc. stimata (mm/min)	0.144


**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	300
Altezza (cm)	7.60
Fattore F	1.765
T <sub>100</sub> (min)	84.3
Deformaz. stimata (%)	10
Veloc. stimata (mm/min)	0.051


**PROVINO 3**

Pressione (kPa)	450
Altezza (cm)	7.60
Fattore F	1.765
T <sub>100</sub> (min)	35.3
Deformaz. stimata (%)	10
Veloc. stimata (mm/min)	0.122


 Velocità stimata di prova =  $(H \cdot DefV) / (100 \cdot F \cdot T_{100})$  - Velocità media di prova (mm/min): 0.010


**GEORES srl**

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

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

 Certificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
**AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI**  
 Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07257</b>	Pagina 5/5	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 14/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 16/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m 16.50-17.00

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

Modalità di prova: Norma ASTM D4767

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	$\Delta V$	$\Delta V / V$	Tempo	$\Delta V$	$\Delta V / V$	Tempo	$\Delta V$	$\Delta V / V$
minuti	cm <sup>3</sup>	%	minuti	cm <sup>3</sup>	%	minuti	cm <sup>3</sup>	%
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	0.20	0.23	1.00	0.20	0.23	1.00	0.10	0.12
5.00	0.40	0.46	5.00	0.80	0.93	2.00	0.60	0.70
10.00	0.60	0.70	10.00	1.00	1.16	5.00	1.10	1.28
60.00	0.90	1.04	30.00	1.50	1.74	10.00	1.50	1.74
120.00	1.00	1.16	60.00	1.80	2.09	30.00	2.00	2.32
1440.00	1.10	1.28	120.00	1.90	2.20	60.00	2.30	2.67
			480.00	2.20	2.55	120.00	2.40	2.78
			1440.00	2.30	2.67	1440.00	2.70	3.13

 Sperimentatore  
 Enrico Tallini
 

 Direttore  
 Marco Ferrante
 

ALLEGATO PROVA TRIASSIALE C.I.U. Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 14/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21	Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 16/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD2    CAMPIONE: CI1    PROFONDITA': m 16.50-17.00

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.**

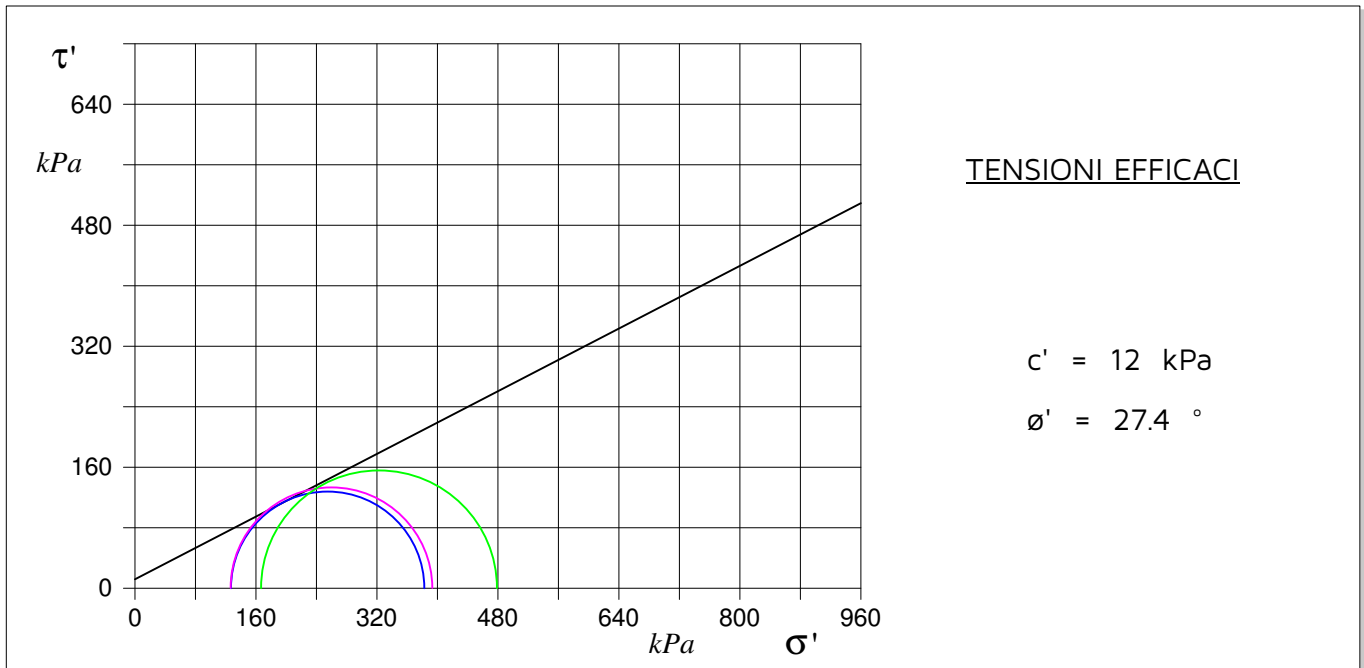
Modalità di prova: Norma ASTM D4767

Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
	H <sub>o</sub> cm	φ cm	γ kN/m <sup>3</sup>	γ <sub>s</sub>	w <sub>o</sub> %	S <sub>o</sub> %	σ <sub>3</sub> kPa	u <sub>o</sub> kPa	σ' <sub>3</sub> kPa	ΔV/V %	ΔH/H %
1	7.60	3.80	19.4	2.70	26.0	98.1	450	300	150	1.3	0.1
2	7.60	3.80	19.5	2.70	25.6	97.9	600	300	300	2.7	0.1
3	7.60	3.80	19.5	2.70	25.6	97.4	750	300	450	3.1	0.1

*Velocità di deformazione*  
v = 0.010 mm/min

H<sub>o</sub> - Altezza dei provini  
 φ - Diametro dei provini  
 w<sub>o</sub> - Umidità iniziale  
 w<sub>f</sub> - Umidità finale  
 γ - Peso di volume  
 γ<sub>s</sub> - Peso specifico  
 S - Grado di saturazione  
 ΔH - Variazione di altezza  
 ΔV - Variazione di volume  
 σ<sub>3</sub> - Pressione di cella  
 u<sub>o</sub> - Back pressure  
 δ<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
 σ<sub>1</sub> σ<sub>3</sub> - Tensioni totali  
 σ'<sub>1</sub> σ'<sub>3</sub> - Tensioni efficaci  
 u - Pressione interstiziale

Pr. n°	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
	A <sub>f</sub>	B	w <sub>f</sub> %	δ <sub>f</sub> %	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> 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	0.09	0.95	25.5	9.7	256	323	278	255	128
2	0.65	0.97	23.8	9.3	266	473	433	260	133
3	0.91	0.95	23.7	8.6	312	583	606	323	156



ALLEGATO PROVA TRIASSIALE C.I.U. Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 14/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21	Apertura campione: 14/10/21	Fine analisi: 16/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD2    CAMPIONE: CI1    PROFONDITA': m 16.50-17.00

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.**

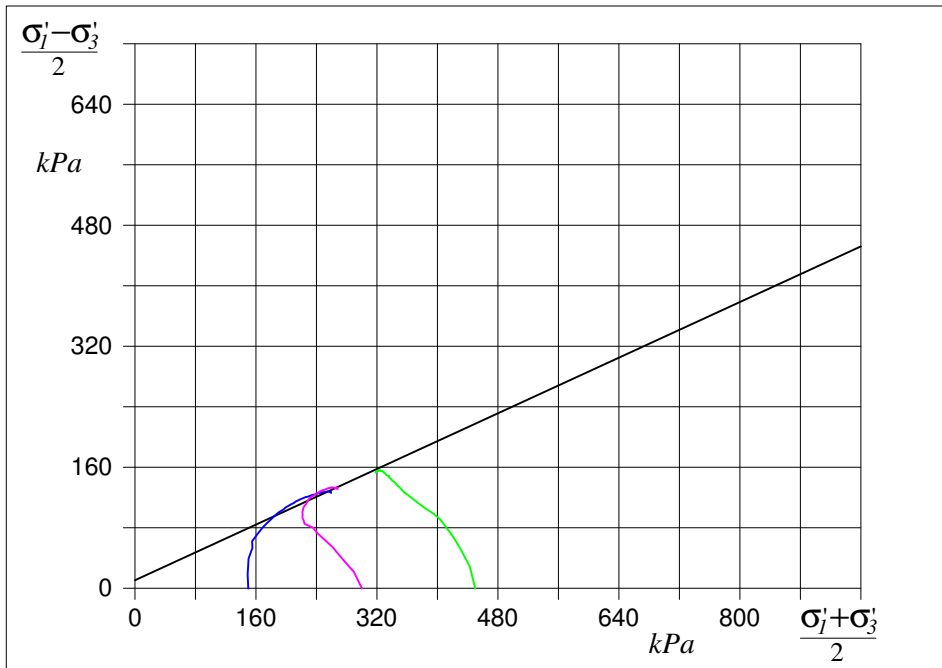
Modalità di prova: Norma ASTM D4767

Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
	H <sub>o</sub> cm	φ cm	γ kN/m <sup>3</sup>	γ <sub>s</sub>	w <sub>o</sub> %	S <sub>o</sub> %	σ <sub>3</sub> kPa	u <sub>o</sub> kPa	σ' <sub>3</sub> kPa	ΔV/V %	ΔH/H %
1	7.60	3.80	19.4	2.70	26.0	98.1	450	300	150	1.3	0.1
2	7.60	3.80	19.5	2.70	25.6	97.9	600	300	300	2.7	0.1
3	7.60	3.80	19.5	2.70	25.6	97.4	750	300	450	3.1	0.1

*Velocità di deformazione*  
v = 0.010 mm/min

H<sub>o</sub> - Altezza dei provini  
 φ - Diametro dei provini  
 w<sub>o</sub> - Umidità iniziale  
 w<sub>f</sub> - Umidità finale  
 γ - Peso di volume  
 γ<sub>s</sub> - Peso specifico  
 S - Grado di saturazione  
 ΔH - Variazione di altezza  
 ΔV - Variazione di volume  
 σ<sub>3</sub> - Pressione di cella  
 u<sub>o</sub> - Back pressure  
 δ<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
 σ<sub>1</sub> σ<sub>3</sub> - Tensioni totali  
 σ'<sub>1</sub> σ'<sub>3</sub> - Tensioni efficaci  
 u - Pressione interstiziale

Pr. n°	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
	A <sub>f</sub>	B	w <sub>f</sub> %	δ <sub>f</sub> %	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> 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	0.09	0.95	25.5	9.7	256	323	278	255	128
2	0.65	0.97	23.8	9.3	266	473	433	260	133
3	0.91	0.95	23.7	8.6	312	583	606	323	156



**TENSIONI EFFICACI**

c' = 12 kPa  
 φ' = 27.4 °

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07258 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 20/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	150	300	450
Massa (g)	169.36	171.55	171.10	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7.60	7.60	7.60	Pressione efficace (kPa)	150	300	450
Diámetro (cm)	3.80	3.80	3.80	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm <sup>2</sup> ):	11.34	11.34	11.34	Deformazione verticale (%)	9.2	8.6	10.5
Volume (cm <sup>3</sup> )	86.19	86.19	86.19	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	241	257	266
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19.3	19.5	19.5	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	25.8	25.9	26.0	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	270	429	583
Peso specifico	2.70	2.70	2.70	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	120	129	133
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.3	15.5	15.5				
Grado di saturazione (%)	95.6	98.7	98.2				

Marco Ferrante

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07258** Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 20/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

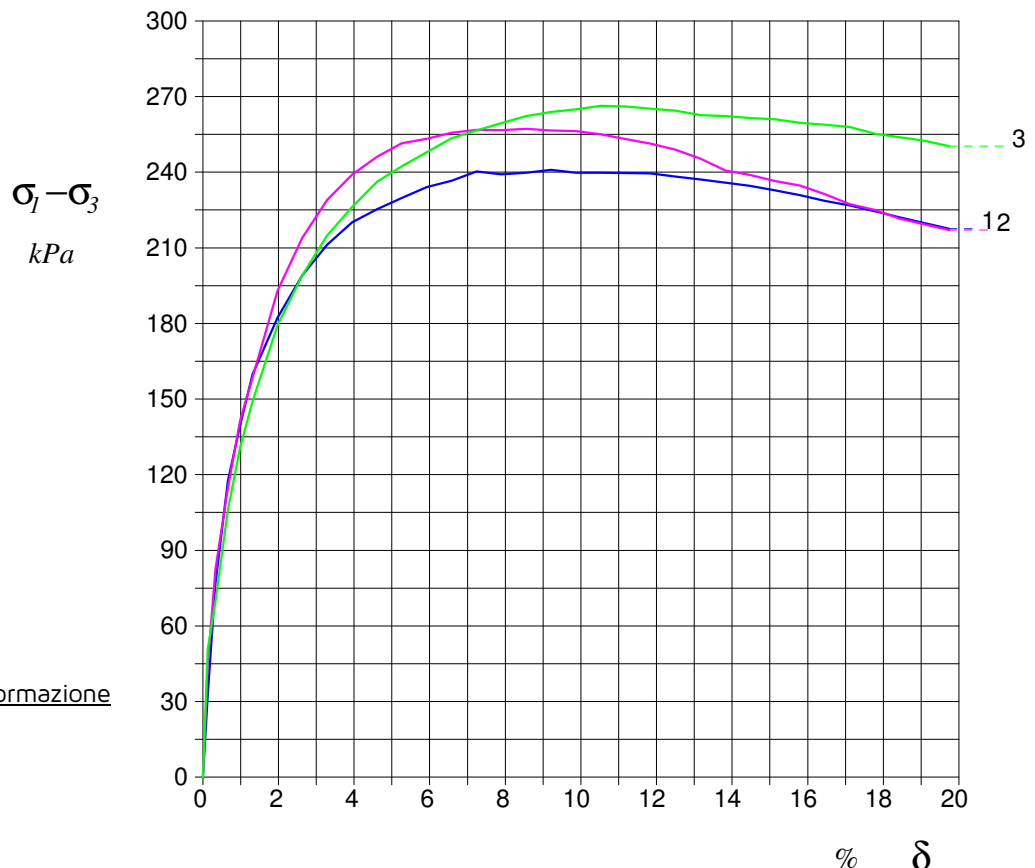
Modalità di prova: Norma ASTM D2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub>	φ	γ	γ <sub>s</sub>	w	S <sub>o</sub>	σ <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	σ' <sub>3</sub>	δ <sub>f</sub>	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub>	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7.60	3.80	19.3	2.70	25.8	95.6	150	0	150	9.2	241	270	120
2	7.60	3.80	19.5	2.70	25.9	98.7	300	0	300	8.6	257	429	129
3	7.60	3.80	19.5	2.70	26.0	98.2	450	0	450	10.5	266	583	133

 H<sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini  
 w - Umidità dei provini

 γ γ<sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico  
 S<sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale

 σ<sub>3</sub> - Pressione di cella  
 u<sub>o</sub> - Back pressure

 δ<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
 σ<sub>1</sub> σ<sub>3</sub> - Tensioni totali


Diagramma

Tensione totale - Deformazione

Velocità di deformazione: 0.500 mm/min

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07258 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 20/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0.10	0.13	32.5		0.10	0.13	44.4		0.10	0.13	50.7	
0.25	0.33	76.7		0.25	0.33	82.3		0.25	0.33	69.6	
0.50	0.66	117.6		0.50	0.66	114.8		0.50	0.66	106.0	
0.75	0.99	139.5		0.75	0.99	141.4		0.75	0.99	130.7	
1.00	1.32	159.8		1.00	1.32	158.5		1.00	1.32	149.1	
1.50	1.97	182.3		1.50	1.97	192.9		1.50	1.97	179.2	
2.00	2.63	199.0		2.00	2.63	213.9		2.00	2.63	199.0	
2.50	3.29	211.2		2.50	3.29	229.0		2.50	3.29	214.9	
3.00	3.95	220.1		3.00	3.95	239.0		3.00	3.95	226.2	
3.50	4.61	225.3		3.50	4.61	246.2		3.50	4.61	236.2	
4.00	5.26	229.8		4.00	5.26	251.4		4.00	5.26	242.4	
4.50	5.92	234.1		4.50	5.92	253.2		4.50	5.92	247.9	
5.00	6.58	236.6		5.00	6.58	255.6		5.00	6.58	253.5	
5.50	7.24	240.3		5.50	7.24	256.8		5.50	7.24	256.6	
6.00	7.89	239.2		6.00	7.89	256.7		6.00	7.89	259.5	
6.50	8.55	239.8		6.50	8.55	257.2		6.50	8.55	262.2	
7.00	9.21	240.9		7.00	9.21	256.5		7.00	9.21	264.0	
7.50	9.87	239.8		7.50	9.87	256.3		7.50	9.87	264.9	
8.00	10.53	239.7		8.00	10.53	255.0		8.00	10.53	266.3	
8.50	11.18	239.6		8.50	11.18	253.2		8.50	11.18	266.0	
9.00	11.84	239.5		9.00	11.84	251.3		9.00	11.84	265.1	
9.50	12.50	238.3		9.50	12.50	248.9		9.50	12.50	264.4	
10.00	13.16	237.1		10.00	13.16	245.3		10.00	13.16	262.7	
10.50	13.82	235.8		10.50	13.82	240.7		10.50	13.82	262.3	
11.00	14.47	234.6		11.00	14.47	238.9		11.00	14.47	261.5	
11.50	15.13	232.8		11.50	15.13	236.5		11.50	15.13	261.0	
12.00	15.79	231.0		12.00	15.79	234.7		12.00	15.79	259.7	
12.50	16.45	228.6		12.50	16.45	231.3		12.50	16.45	258.8	
13.00	17.11	226.8		13.00	17.11	227.3		13.00	17.11	258.0	
13.50	17.76	224.5		13.50	17.76	225.0		13.50	17.76	255.3	
14.00	18.42	222.2		14.00	18.42	221.7		14.00	18.42	253.9	
14.50	19.08	219.9		14.50	19.08	219.4		14.50	19.08	252.6	
15.00	19.74	217.6		15.00	19.74	217.1		15.00	19.74	250.3	

Marco Ferrante

**ALLEGATO PROVA TRIASSIALE C.I.U.** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 20/10/21

Apertura campione: 14/10/21

Fine analisi: 22/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 16.50-17.00

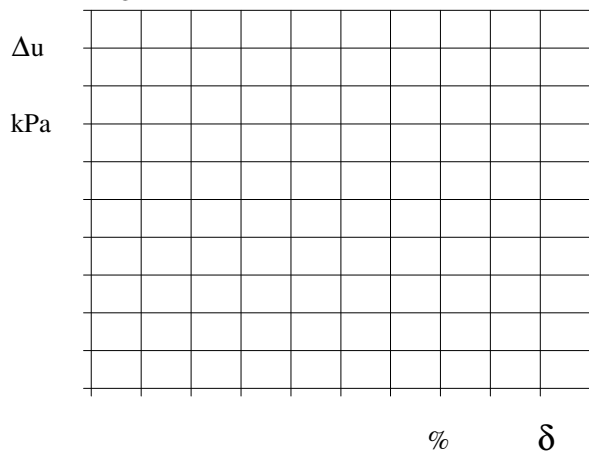
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D2850

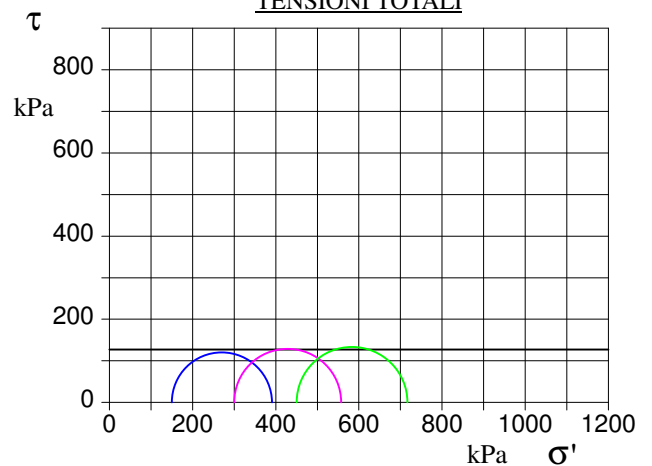
Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
	$H_o$ cm	$\phi$ cm	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$	w %	$S_o$ %	$\sigma_3$ kPa	$u_o$ kPa	$\sigma'_3$ kPa	$\delta_f$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7.60	3.80	19.3	2.70	25.8	95.6	150	0	150	9.2	241	270	120
2	7.60	3.80	19.5	2.70	25.9	98.7	300	0	300	8.6	257	429	129
3	7.60	3.80	19.5	2.70	26.0	98.2	450	0	450	10.5	266	583	133

$H_o$   $\phi$  - Altezza e diametro provini  
 w - Umidità dei provini  
 $\gamma$   $\gamma_s$  - Peso di volume e peso specifico  
 S - Grado di saturazione  
 $\sigma_3$  - Pressione di cella  
 $u_o$  - Back pressure  
 $\delta_f$  - Deformazione a rottura  
 $\sigma_1$   $\sigma_3$  - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



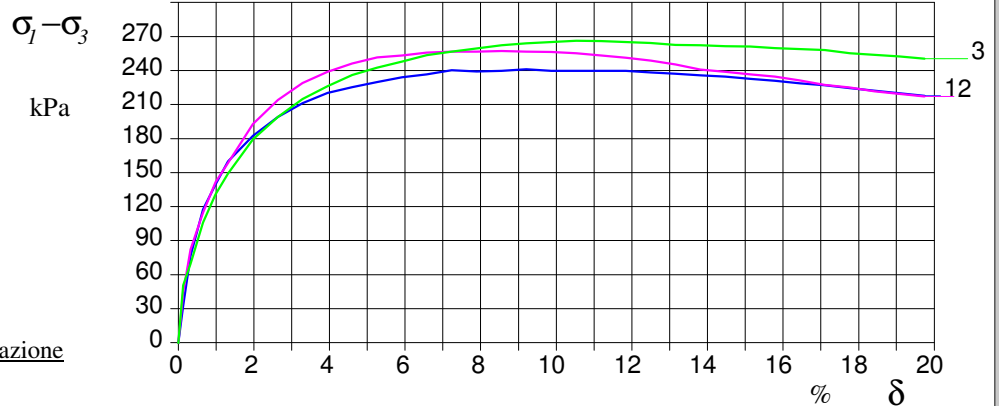
TENSIONI TOTALI


 Velocità di deformazione:  
 0.500 mm/min

cu = 127 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione





COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 20.00-20.40

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia ghiaiosa e limosa di colore marrone (10YR 4/4). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07260</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 25/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 21/10/21	Fine analisi: 28/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR4	PROFONDITA': m	20.00-20.40

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	76.1 %	Limite di liquidità	N.D. %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	44.4 %	Limite di plasticità	N.D. %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	20.7 %	Indice di plasticità	--- %

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b      INDICE DI GRUPPO: 0**

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

**CLASSIFICAZIONE USCS: SM**



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07259      Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 26/10/21

Apertura campione: 21/10/21

Fine analisi: 26/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 20.00-20.40

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

 $\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2.65 $\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2.65Metodo:     A     B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.5 °C

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07260** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 25/10/21

Apertura campione: 21/10/21

Fine analisi: 28/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

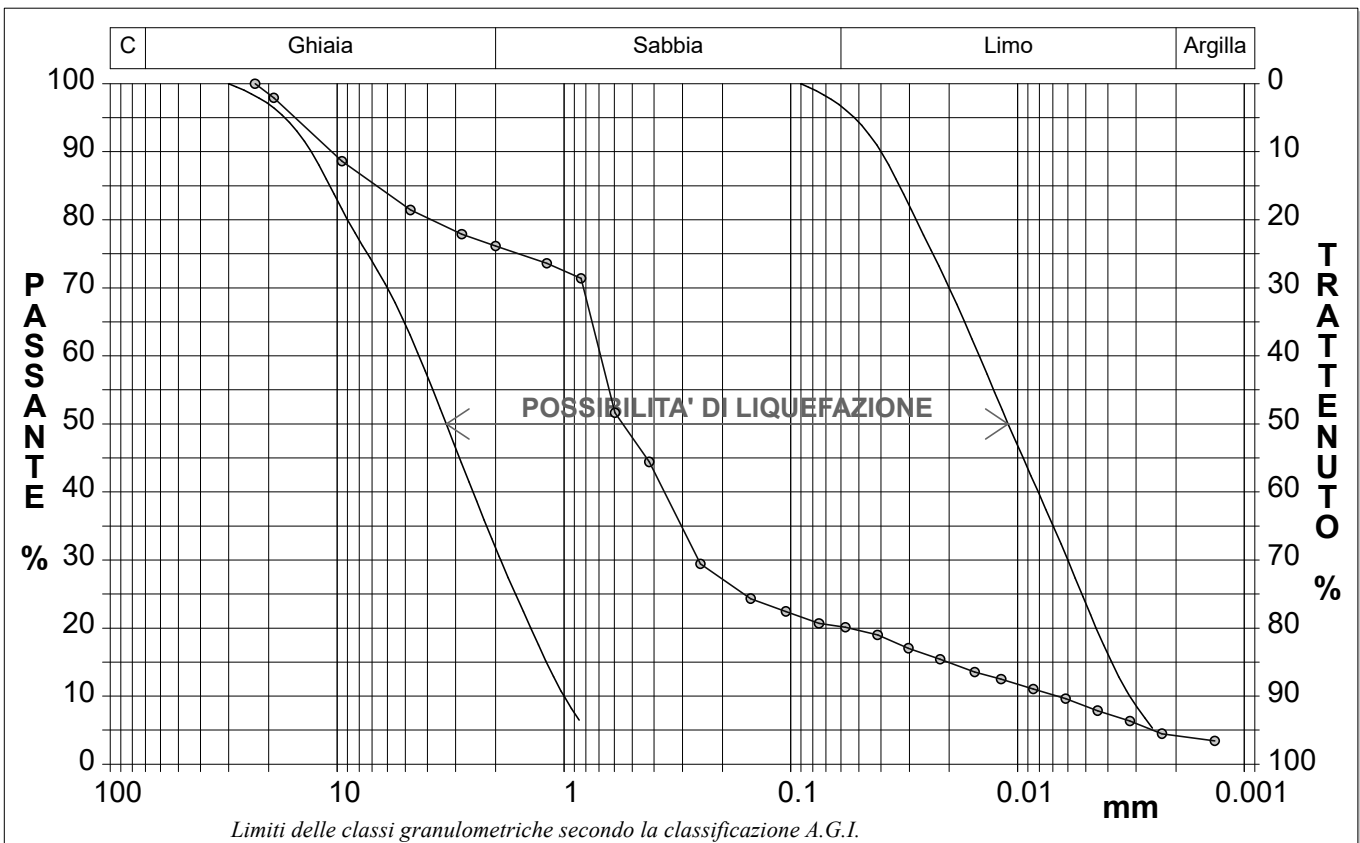
CAMPIONE: CR4

PROFONDITA': m 20.00-20.40

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	23,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	76,1 %	D10	0,00670 mm
Sabbia	55,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	44,4 %	D30	0,25485 mm
Limo	16,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	20,7 %	D50	0,55003 mm
Argilla	4,2 %			D60	0,68893 mm
Coefficiente di uniformità		102,88	Coefficiente di curvatura		14,08
			D90		10,54857 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
23,0000	100,00	2,0000	76,12	0,2500	29,45	0,0414	19,01	0,0085	11,04
19,0000	97,93	1,1900	73,61	0,1500	24,34	0,0302	17,04	0,0061	9,62
9,5200	88,62	0,8410	71,39	0,1050	22,45	0,0219	15,42	0,0044	7,86
4,7500	81,44	0,5950	51,63	0,0750	20,69	0,0155	13,56	0,0032	6,35
2,8200	77,89	0,4200	44,41	0,0574	20,12	0,0118	12,50	0,0023	4,48

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR5

PROFONDITA': m 24.20-24.60

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia di colore marrone chiaro (10YR 5/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07264</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 26/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi: 29/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m	24.20-24.60

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	98.9 %	Limite di liquidità	--- %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	63.2 %	Limite di plasticità	--- %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	11.5 %	Indice di plasticità	--- %

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-4      INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:  
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP-SM**



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07261	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 07/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi: 08/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m 24.20-24.60

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 14.6 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: <b>07262</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 25/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi: 25/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.		
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona		
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m 24.20-24.60

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 20.3 kN/m<sup>3</sup>**



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: <b>07263</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 26/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi: 26/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR5	PROFONDITA': m	24.20-24.60

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

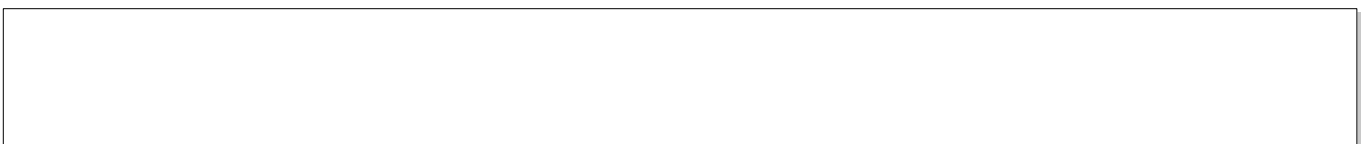
Modalità di prova: Norma ASTM D854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2.70**  
 $\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2.70**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.5 °C



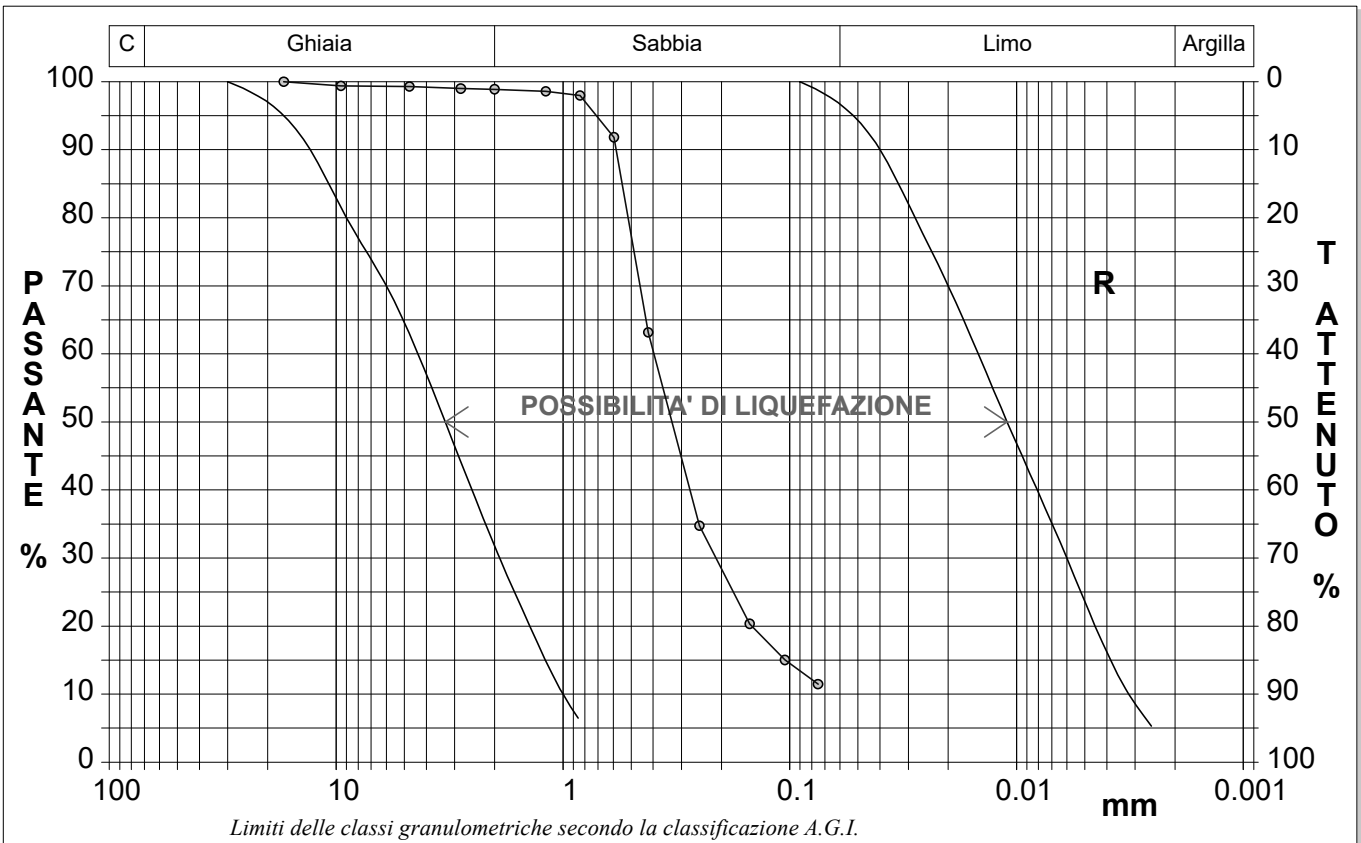
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07264</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 26/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 07/10/21	Fine analisi: 29/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD2                                      CAMPIONE: CR5                                      PROFONDITA': m 24.20-24.60

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	1,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,9 %	D10	mm
Sabbia	89,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	63,2 %	D30	0,21131 mm
Limo-Argilla	9,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	11,5 %	D50	0,33029 mm
				D60	0,39642 mm
				D90	0,58193 mm
Coefficiente di uniformità		Coefficiente di curvatura			



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
17,0000	100,00	1,1900	98,58	0,1500	20,34				
9,5200	99,38	0,8410	97,96	0,1050	15,02				
4,7500	99,27	0,5950	91,83	0,0750	11,45				
2,8200	98,99	0,4200	63,17						
2,0000	98,88	0,2500	34,74						

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 07265** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 25/10/21

Apertura campione: 07/10/21

Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

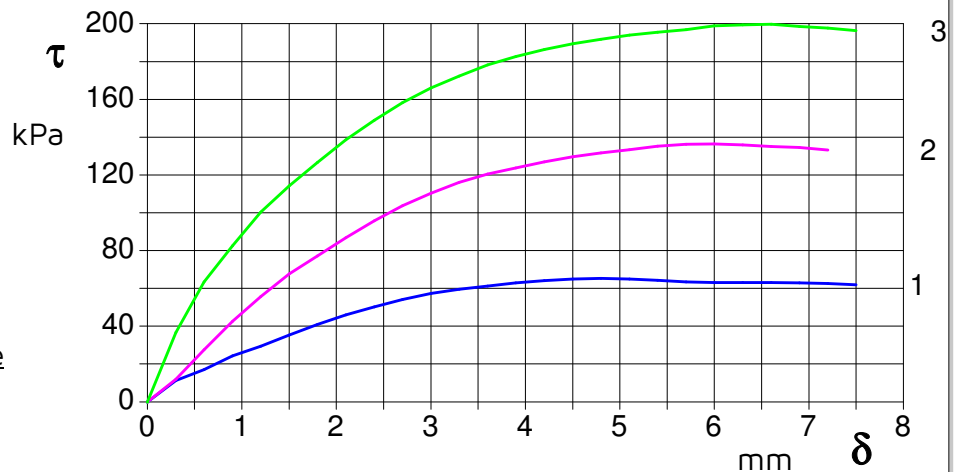
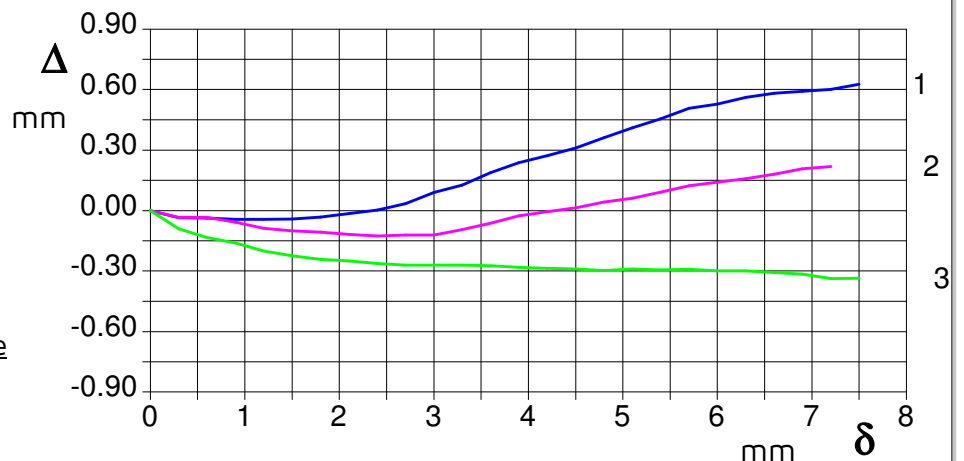
CAMPIONE: CR5

PROFONDITA': m 24.20-24.60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

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 (%):	15.3 14.6	15.8 14.0	15.7 12.4
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> ):	20.3	20.4	20.3
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0.020 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale




**ALLEGATO PROVA DI TAGLIO DIRETTO** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 25/10/21

Apertura campione: 07/10/21

Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR5

PROFONDITA': m 24.20-24.60

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Ricostituito		Ricostituito		Ricostituito	
Pressione verticale (kPa):	100		200		300	
Tensione a rottura (kPa):	65		136		200	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4.80	0.36	6.00	0.14	6.60	-0.31
Umidità iniziale e umidità finale (%):	15.3	14.6	15.8	14.0	15.7	12.4
Peso di volume iniziale e finale (kN/m <sup>3</sup> ):	20.3	20.5	20.4	20.5	20.3	20.4
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	81.9	82.2	84.5	80.3	82.9	72.5

**DIAGRAMMA**

Tensione - Pressione verticale

 Coesione: 0.0 kPa  
 Angolo di attrito interno: 33.9 °

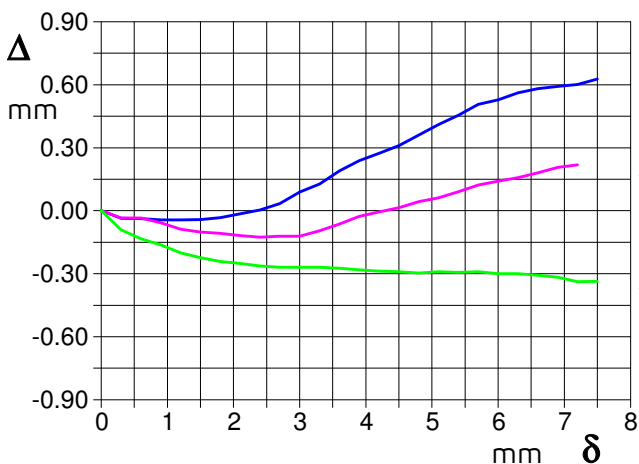
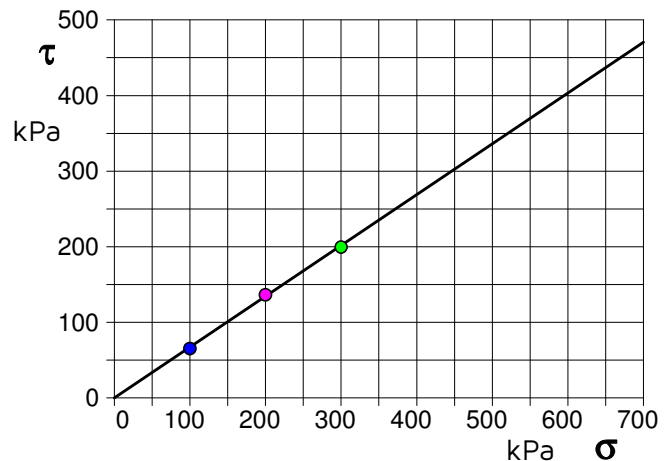
 Tipo di prova: Consolidata - lenta  
 Velocità di deformazione: 0.020 mm / min  
 Tempo di consolidazione (ore): 24


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

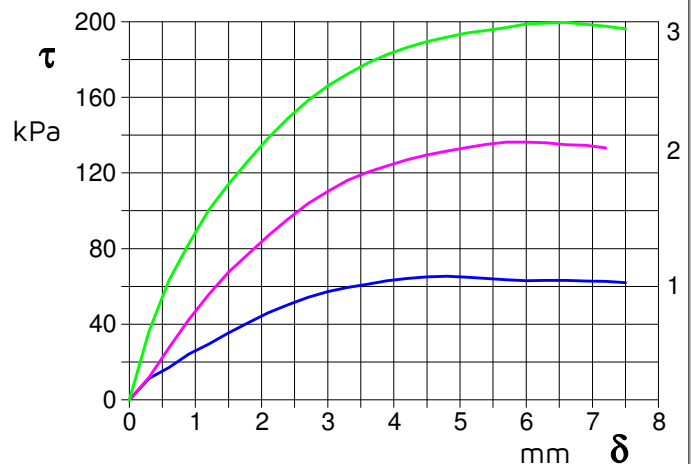


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR6

PROFONDITA': m 31.60-32.00

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone (10YR 3/3). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07267** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 25/10/21

Apertura campione: 21/10/21

Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR6

PROFONDITA': m 31.60-32.00

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	61.7	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	28.5	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	18.4	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b****INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: SM**

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07266	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 21/10/21	Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO: SD2	CAMPIONE: CR6	PROFONDITA': m	31.60-32.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2.69**

$\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2.69**

Metodo:  A  B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 18.9 °C

Sperimentatore  
Roberto Braccaglia

Direttore

Marco Ferrante



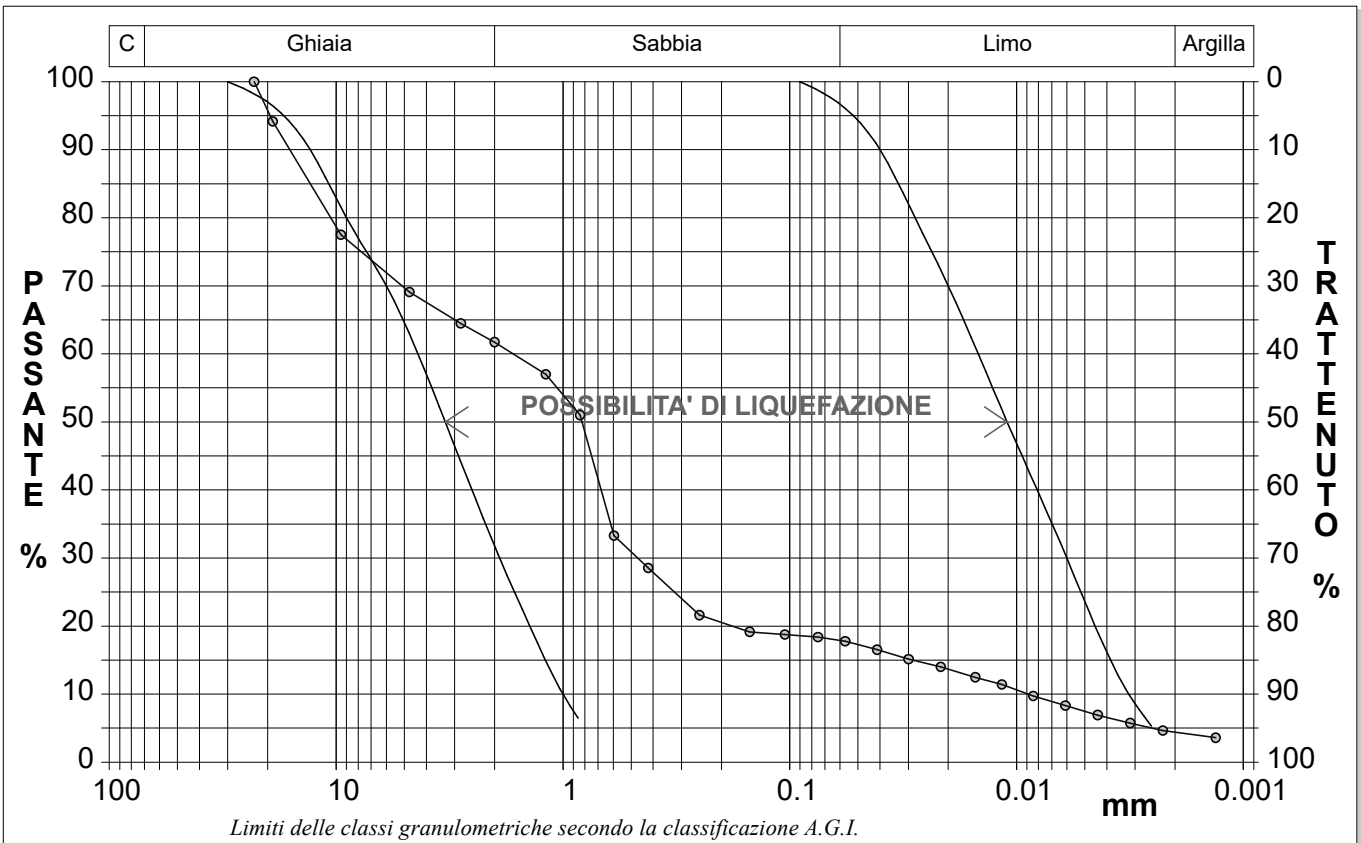
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07267</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 25/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 21/10/21	Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD2                                      CAMPIONE: CR6                                      PROFONDITA': m 31.60-32.00

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	38,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	61,7 %	D10	0,00888 mm
Sabbia	43,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	28,5 %	D30	0,46717 mm
Limo	13,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	18,4 %	D50	0,82471 mm
Argilla	4,4 %			D60	1,65547 mm
Coefficiente di uniformità	186,46	Coefficiente di curvatura	14,85	D90	15,99133 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
23,0000	100,00	2,0000	61,72	0,2500	21,61	0,0412	16,53	0,0084	9,72
19,0000	94,16	1,1900	57,00	0,1500	19,16	0,0299	15,13	0,0061	8,33
9,5200	77,49	0,8410	51,00	0,1050	18,76	0,0216	14,00	0,0044	6,93
4,7500	69,10	0,5950	33,30	0,0750	18,36	0,0152	12,47	0,0032	5,76
2,8200	64,47	0,4200	28,55	0,0569	17,79	0,0116	11,44	0,0023	4,63

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR7

PROFONDITA': m 44.00-44.40

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Ghiaia con sabbia di colore marrone-grigiastro (7.5 YR 5/2). Frazione fine non plastica. Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Fustella PVC

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07268** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 25/10/21

Apertura campione: 21/10/21

Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: SD2

CAMPIONE: CR7

PROFONDITA': m 44.00-44.40

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	40.8	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	21.8	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	8.8	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

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

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: GP-GM**

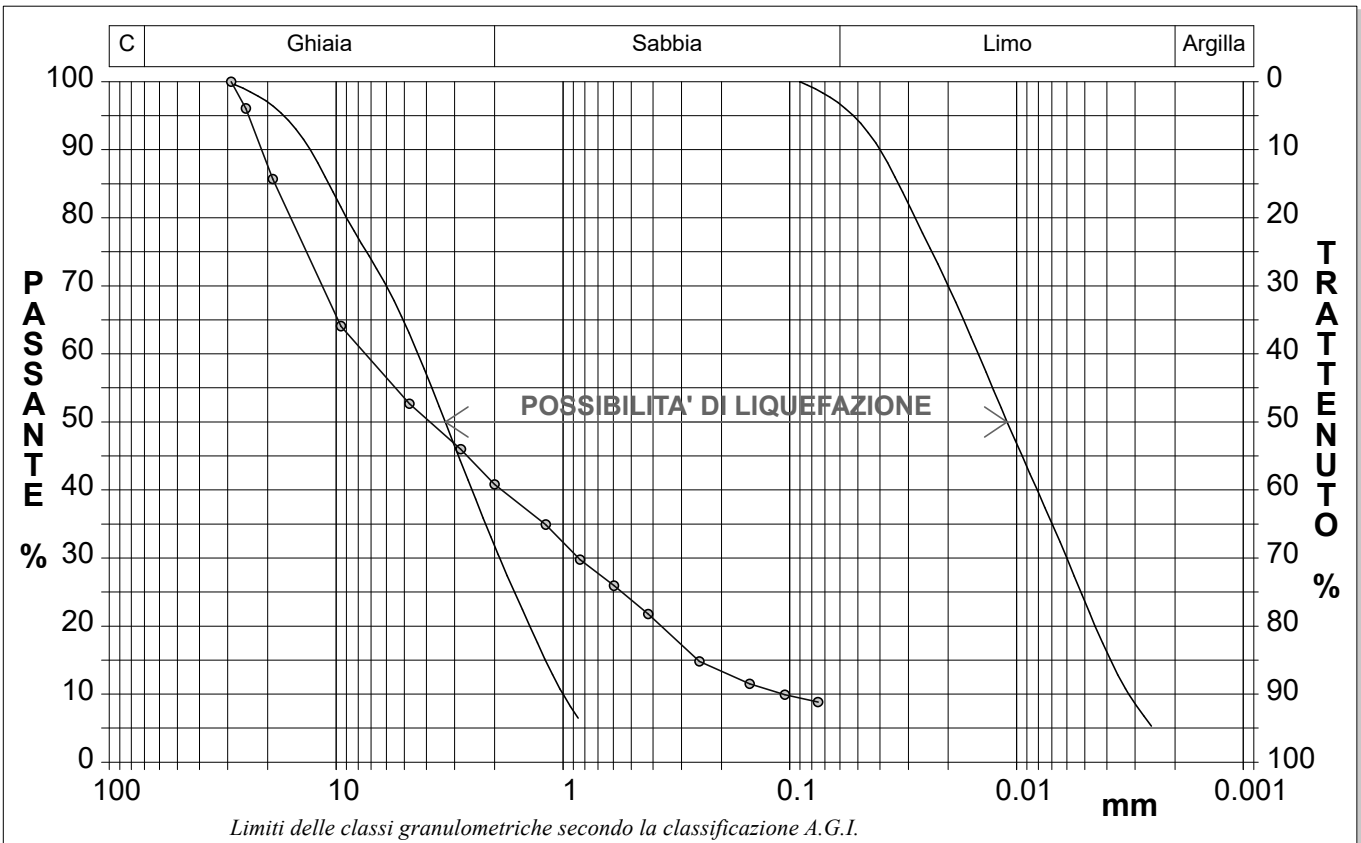
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07268</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 25/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 21/10/21	Fine analisi: 27/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: SD2                                      CAMPIONE: CR7                                      PROFONDITA': m 44.00-44.40

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	59,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	40,8 %	D10	0,10719 mm
Sabbia	32,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	21,8 %	D30	0,85462 mm
Limo-Argilla	8,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	8,8 %	D50	3,85325 mm
				D60	7,42512 mm
				D90	21,29253 mm
Coefficiente di uniformità		69,27	Coefficiente di curvatura		0,92



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
29,0000	100,00	2,8200	46,00	0,4200	21,77				
25,0000	96,06	2,0000	40,82	0,2500	14,80				
19,0000	85,70	1,1900	34,91	0,1500	11,52				
9,5200	64,07	0,8410	29,76	0,1050	9,91				
4,7500	52,68	0,5950	25,94	0,0750	8,84				



## PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Data  
NOVEMBRE 2021

Committente  
ITALFERR S.p.A.

Cantiere  
PD Nodo di Verona

CF1 e CF2

VERBALE DI ACCETTAZIONE 473-2021 DEL 05/10/2021

[geores.it](http://geores.it)

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO:

CAMPIONE: CF1

PROFONDITA': m sopra acqua

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0		1	Sabbia con ghiaia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 3/2). Reagisce all'HCL.


**TIPO DI CAMPIONE**

- Cilindrico  
 Cubico  
 Massivo

**DIMENSIONE DEL CAMPIONE**

**CONTENITORE**

Busta di plastica

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07269</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 25/10/21	Fine analisi: 29/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.			
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona			
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CF1	PROFONDITA': m	sopra acqua

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	59.1 %	Limite di liquidità	---	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	3.3 %	Limite di plasticità	---	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	0.1 %	Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b      INDICE DI GRUPPO: 0**

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

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP**



**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07269 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 27/10/21

Apertura campione: 25/10/21

Fine analisi: 29/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO:

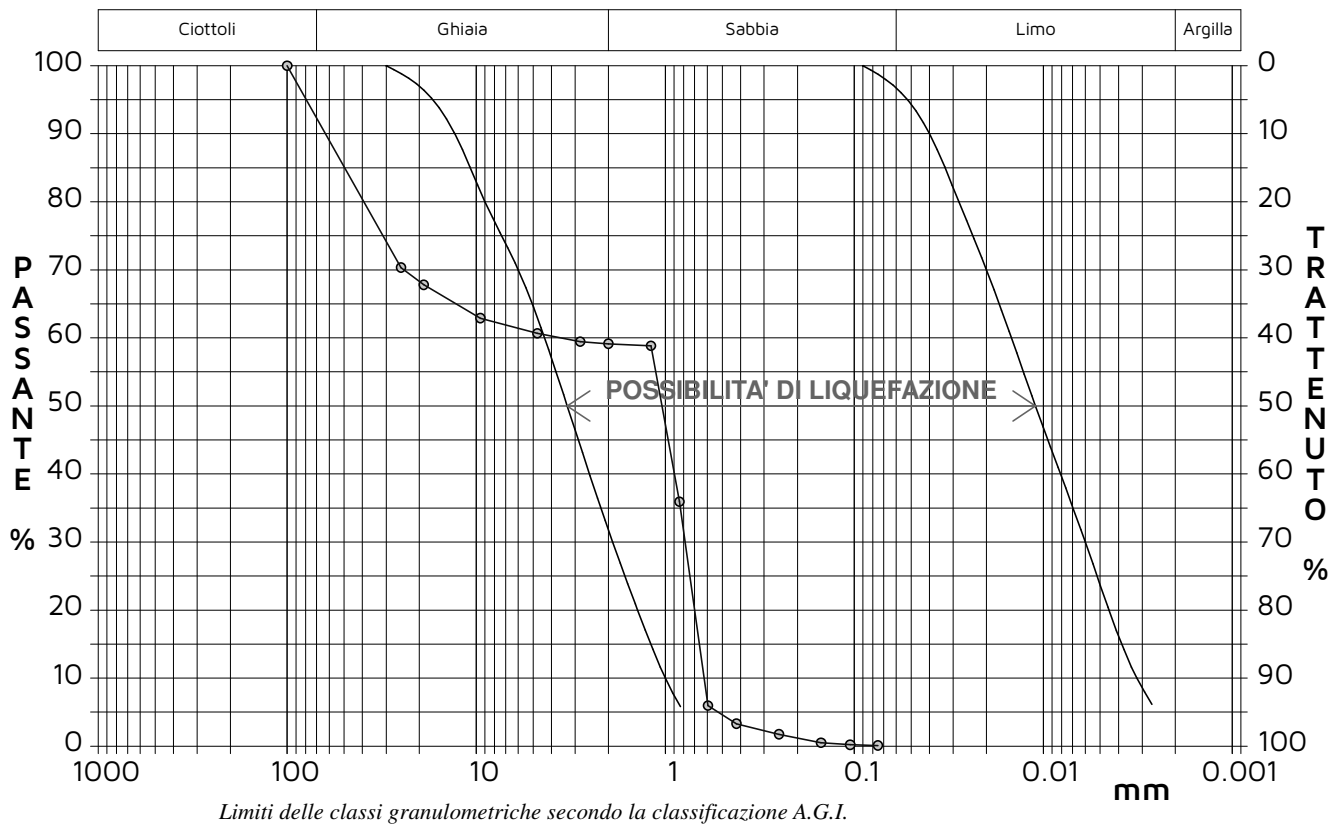
CAMPIONE: CF1

PROFONDITA': m sopra acqua

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia e ciottoli	40.9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	59.1 %	D10	0.62336 mm
Sabbia	59.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	3.3 %	D30	0.78543 mm
Limo	0.0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	0.1 %	D50	1.04100 mm
Argilla	0.0 %			D60	3.58749 mm
Coefficiente di uniformità		5.76	Coefficiente di curvatura		0.28
				D90	62.67852 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
100.0000	100.00	2.8200	59.42	0.4200	3.31				
25.0000	70.32	2.0000	59.13	0.2500	1.75				
19.0000	67.80	1.1900	58.83	0.1500	0.49				
9.5200	62.90	0.8410	35.92	0.1050	0.21				
4.7500	60.67	0.5950	5.97	0.0750	0.10				



COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO:

CAMPIONE: CF2

PROFONDITA': m sopra acqua

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0			Sabbia di colore marrone-grigiastro (7.5YR 3/2), Reagisce all'HCL.


CONTENITORE

Busta di plastica

**GEORES srl**Via Marittima 406 - 03100 Frosinone  
tel. 0775 871376 - fax. 0775 200685  
laboratorio@geores.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA TUV AUSTRIACertificazione Ufficiale-Settore A e B- Prove di laboratorio su terre e rocce  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 69/01-04-2021 - Circolare 7618/STC/2010CERTIFICATO DI PROVA N°: **07270** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21

DATA DI EMISSIONE: 04/11/21

Inizio analisi: 27/10/21

Apertura campione: 25/10/21

Fine analisi: 29/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona

SONDAGGIO: CAMPIONE: CF2 PROFONDITA': m sopra acqua

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 - USCS

## ANALISI GRANULOMETRICA

## LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99.9	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	12.1	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	1.1	%

Limite di liquidità	---	%
Limite di plasticità	---	%
Indice di plasticità	---	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b****INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:

Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP**

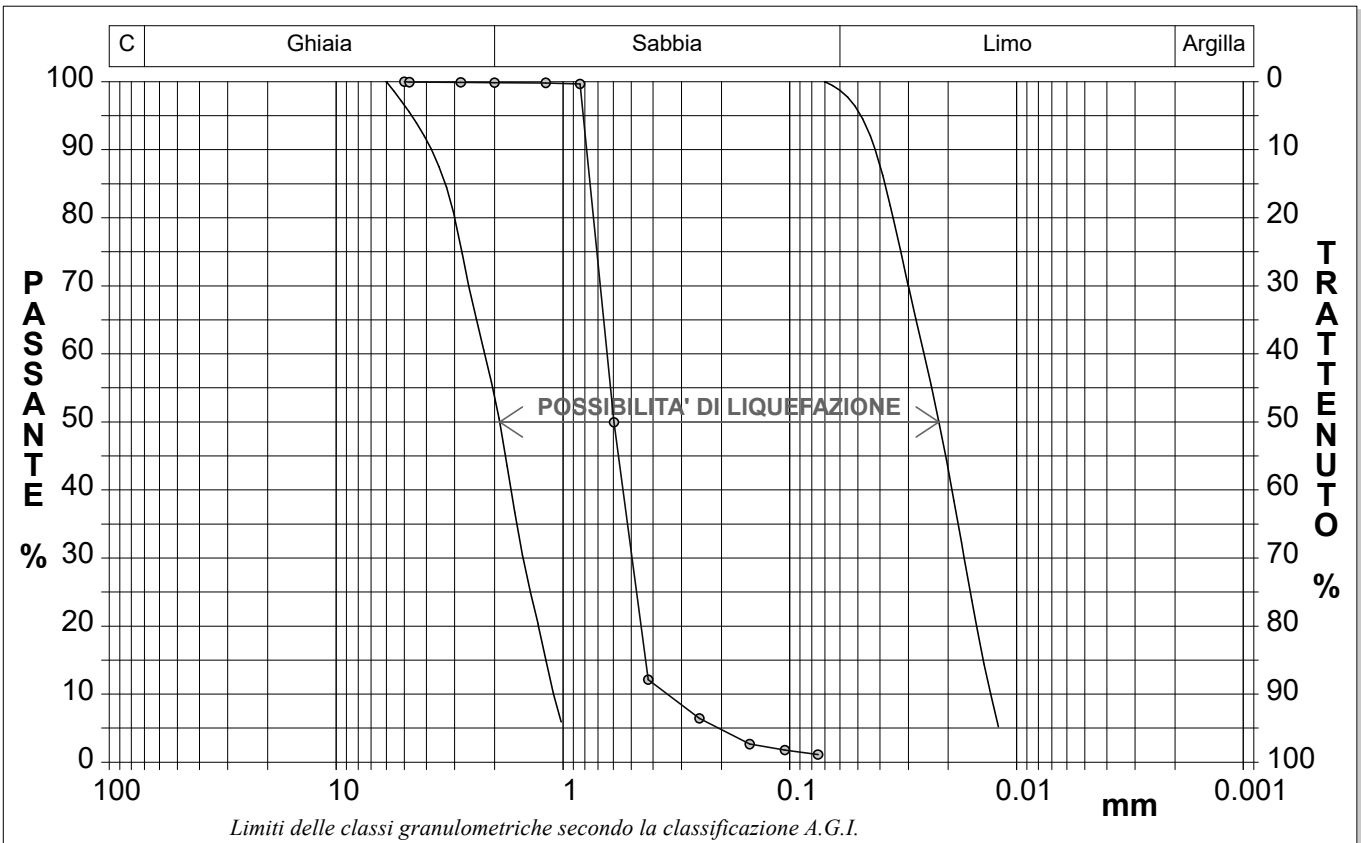
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 07270</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 04/11/21	Inizio analisi: 27/10/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 473 del 05/10/21		Apertura campione: 25/10/21	Fine analisi: 29/10/21

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.
RIFERIMENTO: PD Nodo di Verona
SONDAGGIO: CAMPIONE: CF2 PROFONDITA': m sopra acqua

### ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D422

Ghiaia	0,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D10	0,34633 mm
Sabbia	99,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	12,1 %	D30	0,49520 mm
Limo-Argilla	0,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	1,1 %	D50	0,59526 mm
				D60	0,63815 mm
				D90	0,78629 mm
Coefficiente di uniformità		1,84	Coefficiente di curvatura		1,11



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
5,0000	100,00	0,8410	99,67	0,1050	1,79				
4,7500	99,93	0,5950	49,94	0,0750	1,11				
2,8200	99,89	0,4200	12,11						
2,0000	99,85	0,2500	6,43						
1,1900	99,82	0,1500	2,66						