

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**LINEA POTENZA-METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO-BERNALDA  
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI BERNALDA**

**PROVE DI LABORATORIO**

Campioni dei sondaggi S-V28

SCALA:

-

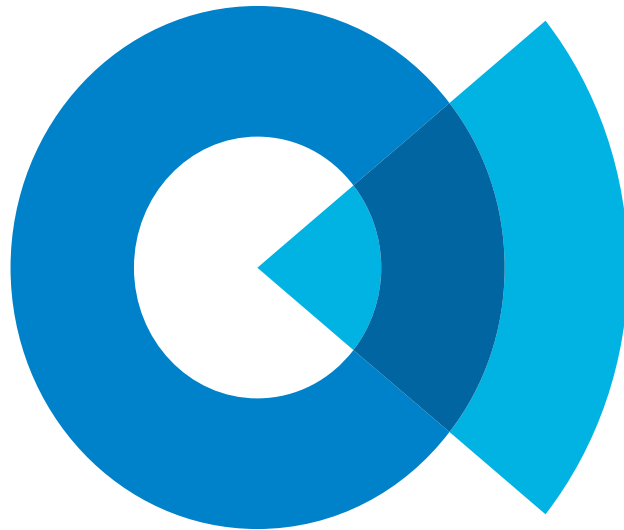
COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 9 5    4 3    R    6 9    S G    G E 0 0 0 5    0 0 1    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	P. Venezia	Ottobre 2021	S.Giugliano	Ottobre 2021	I. D'Amore	Ottobre 2021	M. COMEDINI Dicembre 2021
B	Emissione esecutiva	P. Venezia <i>P. Venezia</i>	Dicembre 2021	S.Giugliano <i>S. Giugliano</i>	Dicembre 2021	I. D'Amore <i>I. D'Amore</i>	Dicembre 2021	 <b>Dott. Geol. Massimo Comedini</b> Ordine dei Geologi del Lazio n° 2103 <i>Massimo Comedini</i>

File: IA9543R69PRGE0005001B.doc

n. Elab.: A



# SOCOTEC

***Committente: ITALFERR S.p.A.***

***Lavoro: PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  
LINEA POTENZA-METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO-  
BERNALDA  
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI BERNALDA***

***PROVE DI LABORATORIO***

## Sommario

<b>1.1. CERTIFICATI DI LABORATORIO <i>SONDAGGIO S-V28</i></b> .....	3
<b>1.2. TABELLE RIEPILOGATIVE</b> .....	4

## **1.1. CERTIFICATI DI LABORATORIO**

### **SONDAGGIO S-V28**

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>
CAMPIONE:	<b>SV28C11 m 3.00 - 3.65</b>
COMMESSA:	23088FE/21
VERBALE ACC.:	275/21
DATA CONSEGNA:	23/06/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm):	41
<b>3.00</b>			GRADO DI QUALITA':	AGI Q5 EC 7-3 Q1
			DESCRIZIONE:	Limo con argilla sabbioso marrone
			W naturale (%)	20.9
			$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )	1.99
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	1.65
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	1.03
			porosità (%)	38
			indice dei vuoti	0.62
			grado di saturazione (%)	90
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	2.670
			PROVE ESEGUITE	
		Umidità Naturale	SI	Trassiale UU -
		Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU -
		Gran. Setacciatura	SI	Edometria -
		Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto SI
		Peso di Volume	SI	Espansione L.L. -
		Peso Specifico	SI	Trassiale Cicl. + C.M. -
		Analisi Chimica	-	Colonna Risonante -
				Taglio Torsionale Cicl. -
		NOTE:	-	
<b>3.65</b>				
<b>basso</b>				

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**UMIDITA' DI UNA TERRA  
UNI EN ISO 17892-1**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**  
CAMPIONE: **SV28CI1 m 3.00 - 3.65**  
COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21  
VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21  
GEO - CERT. n°: GF2108526 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
Limo con argilla sabbioso marrone**

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	311.63	3.23	3.23
TERRA UMIDA (g)	555.08	143.37	142.10
TERRA ESSICATA* (g)	513.43	119.18	117.87
UMDITA' DETERMINATA (%)	20.6	20.9	21.1
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>20.9</b>	

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28C11 m 3.00 - 3.65**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE:

23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA:

23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108527

rev.00 del:

15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo con argilla sabbioso marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	42.65	42.60	42.67
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01	2.01
LATO (cm)	5.99	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	155.56	155.81	154.29
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.00	2.00	1.97
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.99</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**

**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO  
UNI EN ISO 17892-3**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28C11</b>	<b>m 3.00 - 3.65</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108528	rev.00 del:	15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo con argilla sabbioso marrone**

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	19.11	20.63
temperatura (°C):	27.0	27.0
picnometro + acqua (g):	144.75	144.75
picnometro + terra (g):	156.72	157.66
fattore K	0.9983	0.9983
<b>Peso specifico determinato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.672</b>	<b>2.668</b>

<b>Peso specifico calcolato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.670</b>
---	--------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA ( HRB-AASHTO\* e USCS)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28C11 m 3.00 - 3.65</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108529	rev.0 del:	15/09/21

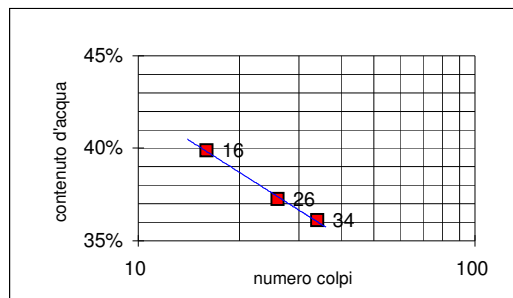
*Nota \*: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla sabbioso marrone**

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	16			
massa umida lorda (g)	21.15	21.65	22.09	14.85	14.27	555.08
massa secca lorda (g)	16.40	16.66	16.72	12.93	12.47	513.43
acqua contenuta (g)	4.75	4.99	5.37	1.92	1.80	41.65
tara (g)	3.25	3.26	3.25	2.25	2.24	311.63
peso secco (g)	13.15	13.40	13.47	10.68	10.23	201.80
contenuto d'acqua	36.1%	37.2%	39.9%	18.0%	17.6%	20.6%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>21%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>38%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>18%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>20%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>0.86</b>



**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	99.4	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	97.7	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	84.5	%
<b>% ghiaia:</b>	<b>0.6</b>	
<b>%sabbia:</b>	<b>14.8</b>	
<b>%limo-argilla:</b>	<b>84.5</b>	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	40	40	0	10

<b>INDICE DI GRUPPO:</b>	<b>12</b>
--------------------------	-----------

<b>CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:</b>	<b>A 6</b>
<b>CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:</b>	<b>CL</b>

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

**ANALISI GRANULOMETRICA**

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28C11 m 3.00 - 3.65**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108530 rev.00 del: 15/09/21

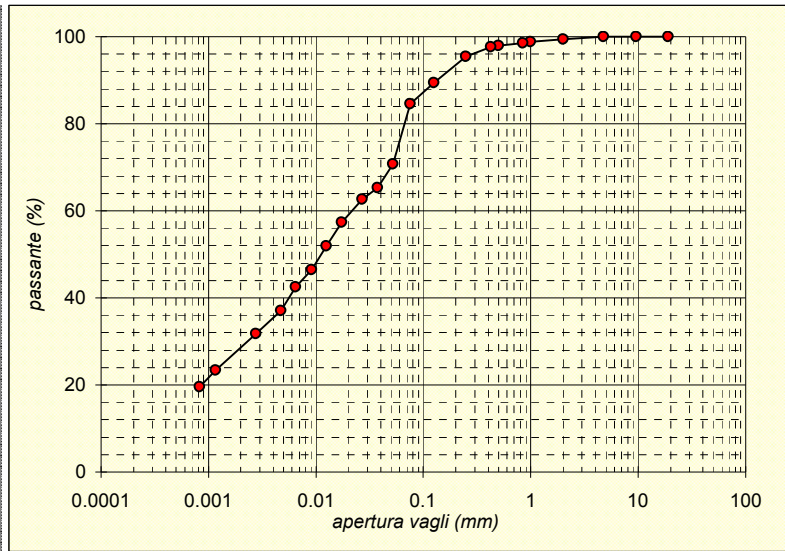
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo con argilla sabbioso marrone**

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)
570	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	2	1.25	0.62	0.62	99.38
290	setaccio	1	1.24	0.61	1.23	98.77
291	setaccio	0.9	0.47	0.23	1.47	98.53
292	setaccio	0.500	1.17	0.58	2.05	97.95
293	setaccio	0.425	0.61	0.30	2.35	97.65
282	setaccio	0.250	4.35	2.16	4.50	95.50
283	setaccio	0.125	12.26	6.08	10.58	89.42
286	setaccio	0.075	9.85	4.88	15.46	84.54
-	calcolato	0.0518	27.85	13.80	29.26	70.74
-	calcolato	0.0376	10.86	5.38	34.64	65.36
-	calcolato	0.0269	5.43	2.69	37.34	62.66
-	calcolato	0.0174	10.86	5.38	42.72	57.28
-	calcolato	0.0126	10.86	5.38	48.10	51.90
-	calcolato	0.0091	10.86	5.38	53.48	46.52
-	calcolato	0.0065	8.14	4.04	57.52	42.48
-	calcolato	0.0047	10.86	5.38	62.90	37.10
-	calcolato	0.0028	10.86	5.38	68.28	31.72
-	calcolato	0.0012	16.77	8.31	76.59	23.41
-	calcolato	0.0008	7.67	3.80	80.39	19.61
	fondo	39.58	19.61	100.00	100.00	0.00
<b>TOTALE</b>		<b>201.80</b>				<b>φ max (mm) = 2.5</b>

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro			50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura	
30	30	28.0	
30	60	26.0	
30	120	25.0	
30	300	23.0	
30	600	21.0	
30	1200	19.0	
30	2400	17.5	
30	4800	15.5	
30	14400	13.5	
29.5	86400	10.5	
30	172800	9.0	
Rapporti granulometrici			
	USCS	UNI	
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.6%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	15.5%	21.4%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	55.9%	49.4%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	28.6%	28.6%	



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanovè

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

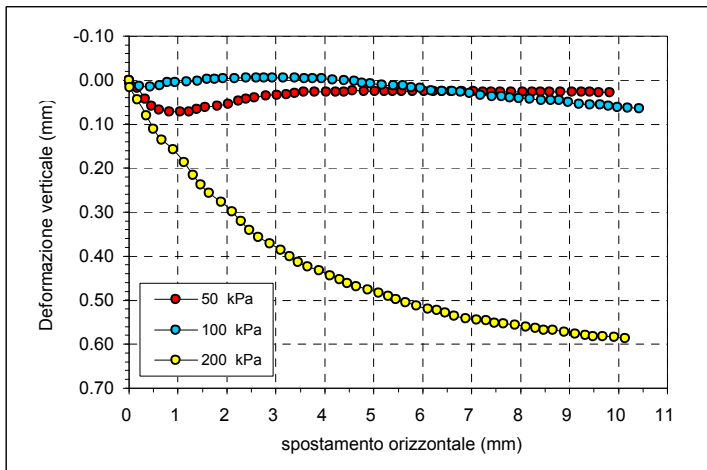
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SP9C11</b>	<b>m 3.00 - 3.65</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108531	rev.00 del:	15/09/21

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

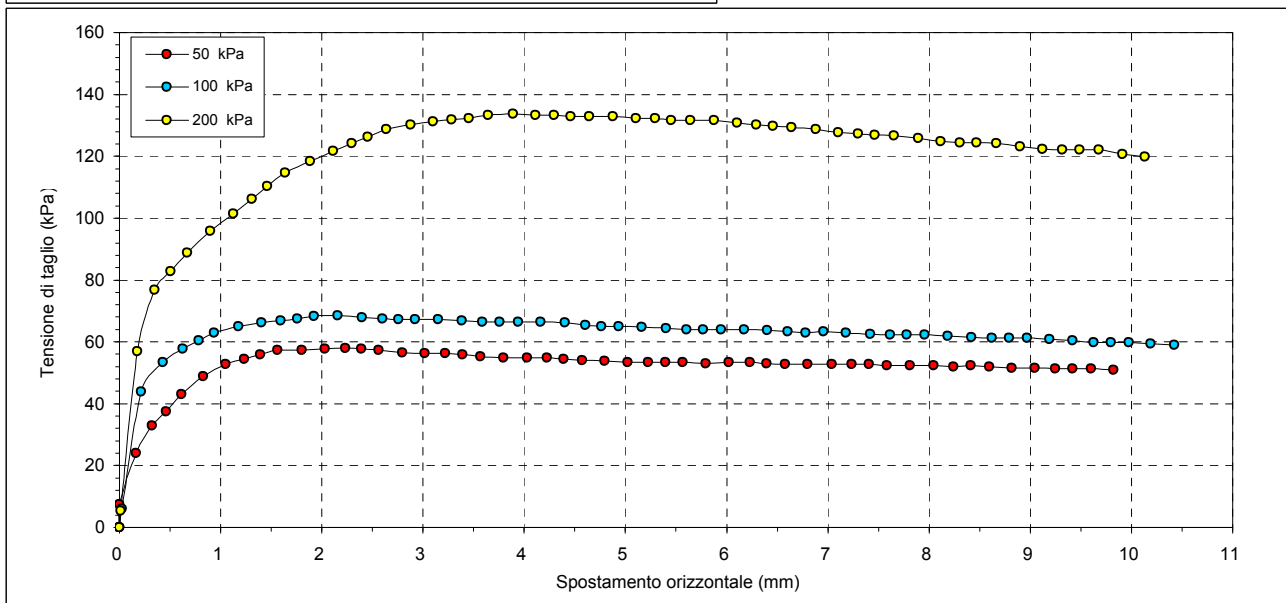
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	$\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla sabbioso marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	50	100	200
W ini (%)	20.9	21.1	20.9
$\gamma$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	2.00	2.00	1.97
$\gamma_d$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.65	1.65	1.63
S ini (%)	90	91	88
W fin (%)	24.6	23.2	21.0
$\gamma$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	2.01	2.03	2.07
$\gamma_d$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	1.61	1.65	1.71
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m <sup>3</sup> )	2.670		
H fine cons (mm)	19.975	19.843	19.707



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PFTE della Potenza-Metaponto		
CAMPIONE:	SP9C11	m 3.00 - 3.65	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108531	rev.00 del:	15/09/21

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Def.or. (mm)	50 Tensione (kPa)	kPa Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	100 Tensione (kPa)	kPa Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	200 Tensione (kPa)	kPa Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.001	7.427	0.005	0.027	6.013	0.010	0.015	5.305	0.016
0.164	24.050	0.018	0.213	43.856	0.014	0.174	56.942	0.044
0.325	32.892	0.042	0.429	53.405	0.015	0.349	76.748	0.081
0.460	37.490	0.058	0.627	57.649	0.012	0.503	82.760	0.111
0.611	43.149	0.067	0.787	60.479	0.005	0.673	88.773	0.135
0.827	48.807	0.071	0.939	62.954	0.004	0.901	95.846	0.157
1.048	52.698	0.071	1.177	65.077	0.003	1.127	101.505	0.186
1.234	54.466	0.071	1.404	66.138	0.002	1.308	106.103	0.216
1.389	55.881	0.066	1.596	66.845	-0.002	1.462	110.347	0.237
1.563	57.296	0.061	1.757	67.552	-0.003	1.641	114.591	0.257
1.801	57.296	0.059	1.926	68.260	-0.004	1.884	118.482	0.276
2.028	57.649	0.054	2.160	68.613	-0.004	2.111	121.665	0.298
2.231	58.003	0.047	2.398	67.906	-0.005	2.293	124.141	0.321
2.389	57.649	0.042	2.600	67.552	-0.005	2.457	126.263	0.341
2.561	57.296	0.039	2.760	67.199	-0.005	2.637	128.738	0.356
2.795	56.588	0.035	2.924	67.199	-0.005	2.875	130.153	0.371
3.016	56.235	0.034	3.150	67.199	-0.005	3.099	131.214	0.386
3.221	56.235	0.032	3.387	66.845	-0.005	3.285	131.921	0.400
3.392	55.881	0.029	3.589	66.491	-0.004	3.455	132.275	0.413
3.565	55.174	0.027	3.760	66.491	-0.004	3.643	133.336	0.424
3.795	54.820	0.026	3.940	66.491	-0.004	3.889	133.690	0.433
4.027	54.820	0.026	4.164	66.491	-0.001	4.109	133.336	0.444
4.224	54.820	0.026	4.400	66.138	0.000	4.297	133.336	0.453
4.390	54.466	0.026	4.604	65.430	0.002	4.459	132.982	0.461
4.571	54.113	0.024	4.765	65.077	0.006	4.640	132.982	0.469
4.796	53.759	0.025	4.935	65.077	0.008	4.875	132.982	0.476
5.025	53.405	0.025	5.161	64.723	0.011	5.102	132.275	0.483
5.224	53.405	0.025	5.400	64.369	0.012	5.292	132.275	0.490
5.393	53.405	0.025	5.602	64.016	0.012	5.454	131.568	0.498
5.566	53.405	0.025	5.770	64.016	0.016	5.644	131.568	0.505
5.795	53.052	0.025	5.945	64.016	0.018	5.877	131.568	0.513
6.024	53.405	0.025	6.172	64.016	0.023	6.102	130.860	0.519
6.228	53.405	0.025	6.402	63.662	0.025	6.296	130.153	0.523
6.396	53.052	0.025	6.606	63.308	0.025	6.456	129.799	0.529
6.576	52.698	0.025	6.780	62.954	0.027	6.642	129.446	0.536
6.800	52.698	0.025	6.959	63.308	0.030	6.885	128.738	0.542
7.040	52.698	0.025	7.182	62.954	0.034	7.106	127.677	0.545
7.238	52.698	0.026	7.419	62.601	0.036	7.300	127.324	0.546
7.405	52.698	0.026	7.614	62.247	0.036	7.462	126.970	0.551
7.585	52.344	0.026	7.782	62.247	0.039	7.655	126.616	0.553
7.814	52.344	0.026	7.959	62.247	0.041	7.893	125.909	0.556
8.044	52.344	0.026	8.184	61.893	0.043	8.115	124.848	0.561
8.242	51.990	0.026	8.420	61.540	0.045	8.308	124.494	0.563
8.411	52.344	0.026	8.623	61.186	0.045	8.471	124.494	0.567
8.598	51.990	0.026	8.793	61.186	0.046	8.665	124.141	0.568
8.815	51.637	0.026	8.969	61.186	0.050	8.900	123.080	0.572
9.046	51.637	0.026	9.191	60.832	0.054	9.121	122.372	0.576
9.249	51.283	0.027	9.419	60.479	0.056	9.320	122.019	0.579
9.420	51.283	0.027	9.626	59.771	0.056	9.486	122.019	0.582
9.604	51.283	0.028	9.795	59.771	0.058	9.680	122.019	0.582
9.825	50.929	0.028	9.978	59.771	0.061	9.912	120.604	0.584
			10.193	59.418	0.063	10.133	119.896	0.587
			10.427	59.064	0.065			

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PFTE della Potenza-Metaponto		
CAMPIONE:	SP9C11	m 3.00 - 3.65	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108531	rev.00 del:	15/09/21

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

### Consolidazione Provino 1

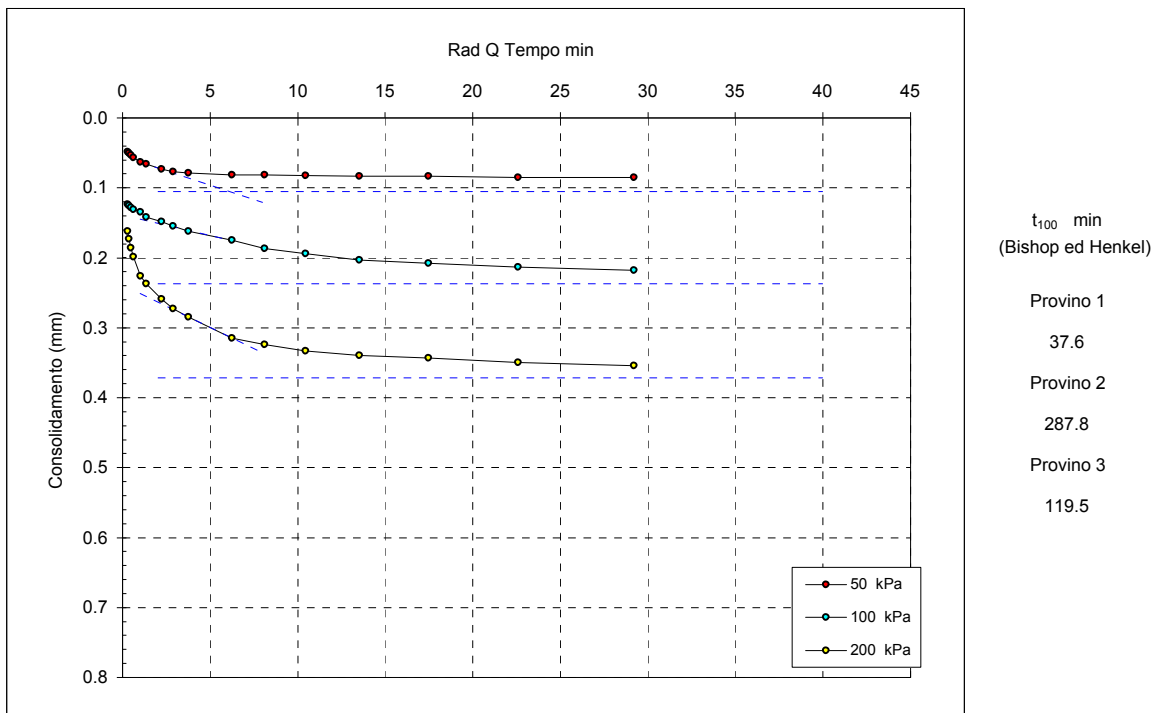
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.048
0.14	0.051
0.23	0.054
0.39	0.056
1.08	0.063
1.81	0.066
5.05	0.073
8.44	0.077
14.09	0.079
39.29	0.081
65.61	0.082
109.58	0.083
182.98	0.083
305.58	0.084
510.33	0.085
852.27	0.085
1423.30	0.085

### Consolidazione Provino 2

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.124
0.14	0.125
0.23	0.128
0.39	0.131
1.08	0.135
1.81	0.142
5.05	0.148
8.44	0.155
14.09	0.162
39.29	0.175
65.61	0.187
109.58	0.194
182.98	0.203
305.58	0.208
510.33	0.214
852.27	0.218
1423.30	0.218

### Consolidazione Provino 3

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.162
0.14	0.173
0.23	0.186
0.39	0.199
1.08	0.226
1.81	0.238
5.05	0.259
8.44	0.273
14.09	0.285
39.29	0.315
65.61	0.324
109.58	0.333
182.98	0.339
305.58	0.344
510.33	0.350
852.27	0.354
1423.30	0.354



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

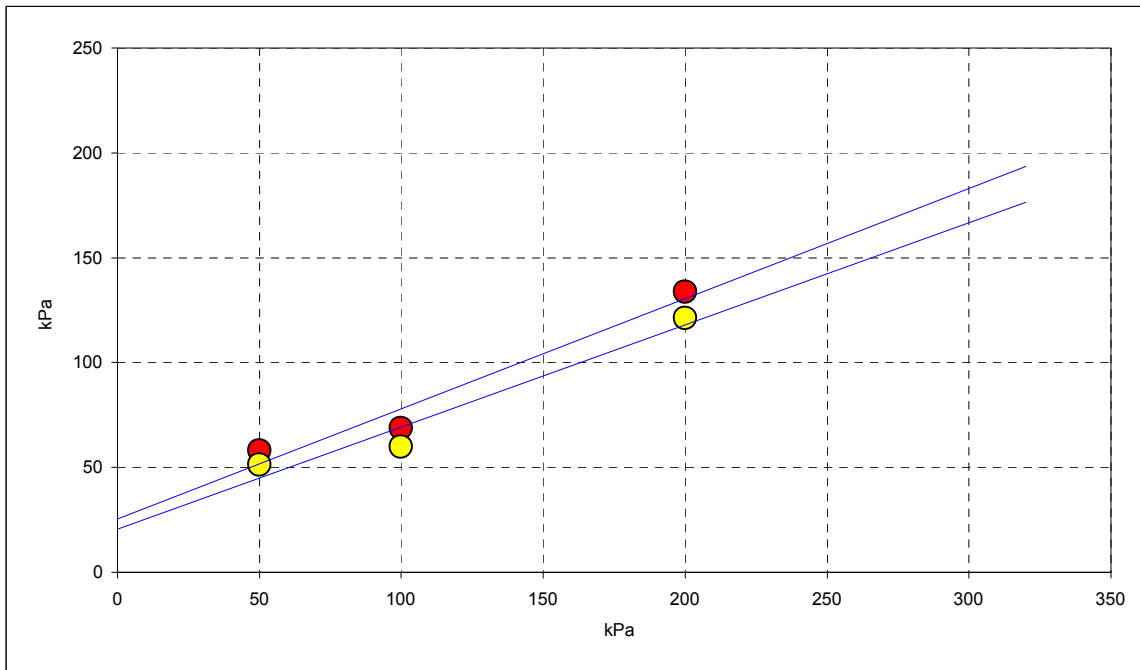
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PFTE della Potenza-Metaponto		
CAMPIONE:	SP9C11		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	44370

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	50	100	200
Tensione di taglio PICCO (kPa)	58.00	68.61	133.69
Tensione di taglio CRITICO (kPa)	51.28	59.71	121.13
<b>VALORI DI PICCO</b>			
Coesione:	25.46 kPa		Angolo di attrito: 28°
<b>VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE</b>			
Coesione:	20.57 kPa		Angolo di attrito: 26°



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>
CAMPIONE:	<b>SV28C12 m 5.35 - 6.00</b>
COMMESSA:	23088FE/21
VERBALE ACC.:	275/21
DATA CONSEGNA:	23/06/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm):	49	
<b>5.35</b>			GRADO DI QUALITA':	AGI Q5 EC 7-3 Q1	
			DESCRIZIONE:	Sabbia medio fina con limo argillosa marrone	
			W naturale (%)	18.4	
			$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )	2.06	
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	1.74	
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	1.09	
			porosità (%)	35	
			indice dei vuoti	0.54	
			grado di saturazione (%)	92	
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	2.675	
			PROVE ESEGUITE		
		Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	SI
		Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
		Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
		Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI
		Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
		Peso Specifico	SI	Trassiale Cicl. + C.M.	-
		Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
				Taglio Torsionale Cicl.	-
			NOTE:	-	
<b>6.00</b>					
<b>basso</b>					

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**UMIDITA' DI UNA TERRA****UNI EN ISO 17892-1**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**CAMPIONE: **SV28CI2 m 5.35 - 6.00**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE:

23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA:

23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108532

rev.00 del:

15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:****Sabbia medio fina con limo argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	309.48	3.22	3.28
TERRA UMIDA (g)	654.19	267.92	151.47
TERRA ESSICATA* (g)	600.37	226.38	128.71
UMDITA' DETERMINATA (%)	18.5	18.6	18.1
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>18.4</b>	

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28C12 m 5.35 - 6.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108533 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo argillosa marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	136.88	136.31	137.24
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63	7.62
LATO (cm)	3.84	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	318.84	319.38	317.51
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.06	2.08	2.05
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.06</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**

**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO  
UNI EN ISO 17892-3**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28C12</b>	<b>m 5.35 - 6.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108534	rev.00 del:	15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
Sabbia medio fina con limo argillosa marrone**

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	20.13	21.29
temperatura (°C):	26.5	26.5
picnometro + acqua (g):	145.72	145.72
picnometro + terra (g):	158.33	159.07
fattore K	0.9986	0.9986
<b>Peso specifico determinato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.673</b>	<b>2.678</b>

<b>Peso specifico calcolato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.675</b>
---	--------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA ( HRB-AASHTO\* e USCS)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI2 m 5.35 - 6.00</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108535	rev.0 del:	15/09/21

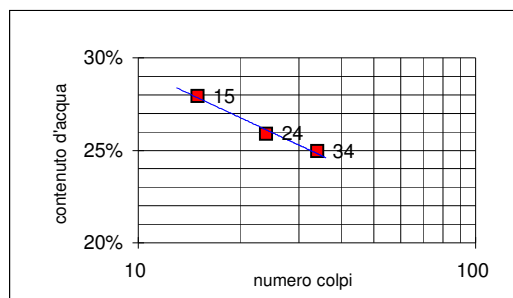
*Nota \*: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Sabbia medio fina con limo argillosa marrone**

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	24	15			
massa umida lorda (g)	21.65	22.08	23.24	15.48	14.70	654.19
massa secca lorda (g)	17.98	18.21	18.86	13.88	13.19	600.37
acqua contenuta (g)	3.67	3.87	4.38	1.60	1.51	53.82
tara (g)	3.26	3.26	3.18	3.27	3.26	309.48
peso secco (g)	14.72	14.95	15.68	10.61	9.93	290.89
contenuto d'acqua	24.9%	25.9%	27.9%	15.1%	15.2%	18.5%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>19%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>26%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>15%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>11%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>0.69</b>

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	99.2	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	94.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	58.2	%
<b>% ghiaia:</b>	<b>0.8</b>	
<b>%sabbia:</b>	<b>41.1</b>	
<b>%limo-argilla:</b>	<b>58.2</b>	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:

a	b	c	d
23	40	0	1

<b>INDICE DI GRUPPO:</b>	<b>5</b>
--------------------------	----------

<b>CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:</b>	<b>A 6</b>
<b>CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:</b>	<b>CL</b>

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

**ANALISI GRANULOMETRICA**

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28C12 m 5.35 - 6.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108536 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

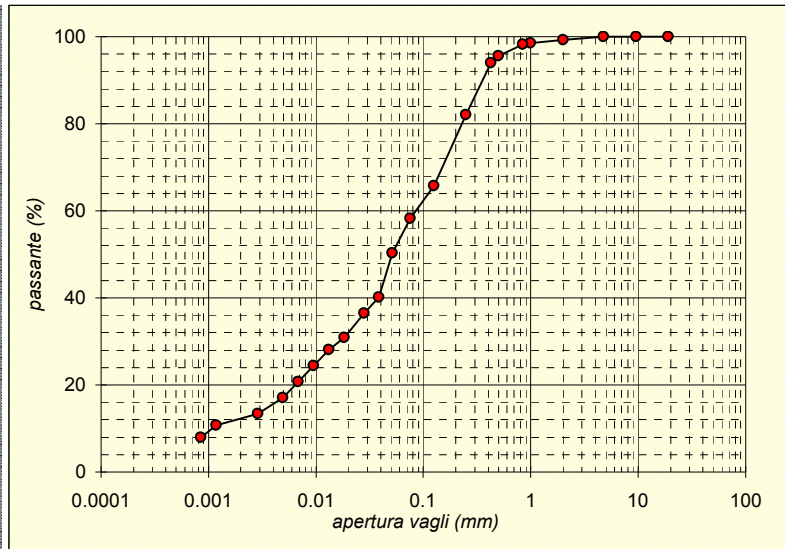
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Sabbia medio fina con limo argillosa marrone**

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 2	2.19	0.75	0.75	99.25
290	setaccio 1	2.18	0.75	1.50	98.50
291	setaccio 0.9	0.89	0.31	1.81	98.19
292	setaccio 0.500	7.45	2.56	4.37	95.63
293	setaccio 0.425	4.67	1.61	5.97	94.03
282	setaccio 0.250	34.69	11.93	17.90	82.10
283	setaccio 0.125	47.80	16.43	34.33	65.67
286	setaccio 0.075	21.82	7.50	41.83	58.17
-	calcolato 0.0513	22.88	7.87	49.70	50.30
-	calcolato 0.0388	29.59	10.17	59.87	40.13
-	calcolato 0.0280	10.76	3.70	63.57	36.43
-	calcolato 0.0183	16.14	5.55	69.12	30.88
-	calcolato 0.0131	8.07	2.77	71.89	28.11
-	calcolato 0.0095	10.76	3.70	75.59	24.41
-	calcolato 0.0068	10.76	3.70	79.29	20.71
-	calcolato 0.0049	10.76	3.70	82.99	17.01
-	calcolato 0.0029	10.76	3.70	86.69	13.31
-	calcolato 0.0012	7.59	2.61	89.30	10.70
-	calcolato 0.0008	8.07	2.77	92.07	7.93
	fondo	23.07	7.93	100.00	0.00
<b>TOTALE</b>		<b>290.89</b>			

$\phi$  max (mm) = 2.5

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.02	
t° C	Tempo (s)	Letture
29.5	30	29.0
29.5	60	23.5
29.5	120	21.5
29.5	300	18.5
29.5	600	17.0
29.5	1200	15.0
29.5	2400	13.0
29.5	4800	11.0
29.5	14400	9.0
30	86400	7.5
30	172800	6.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.8%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	41.8%	44.7%
LIMO	> 2 $\mu$	> 2 $\mu$
	45.9%	42.3%
ARGILLA	< 2 $\mu$	< 2 $\mu$
	12.2%	12.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanovè

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**  
 Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
 Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
 Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

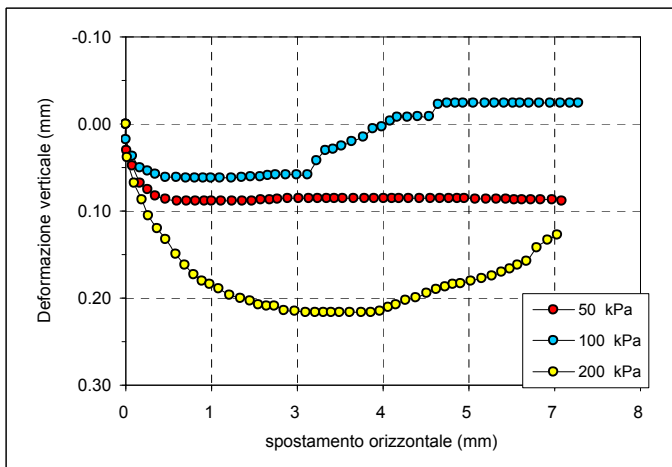
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI2</b>	<b>m 5.35 - 6.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108537	rev.00 del:	15/09/21

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

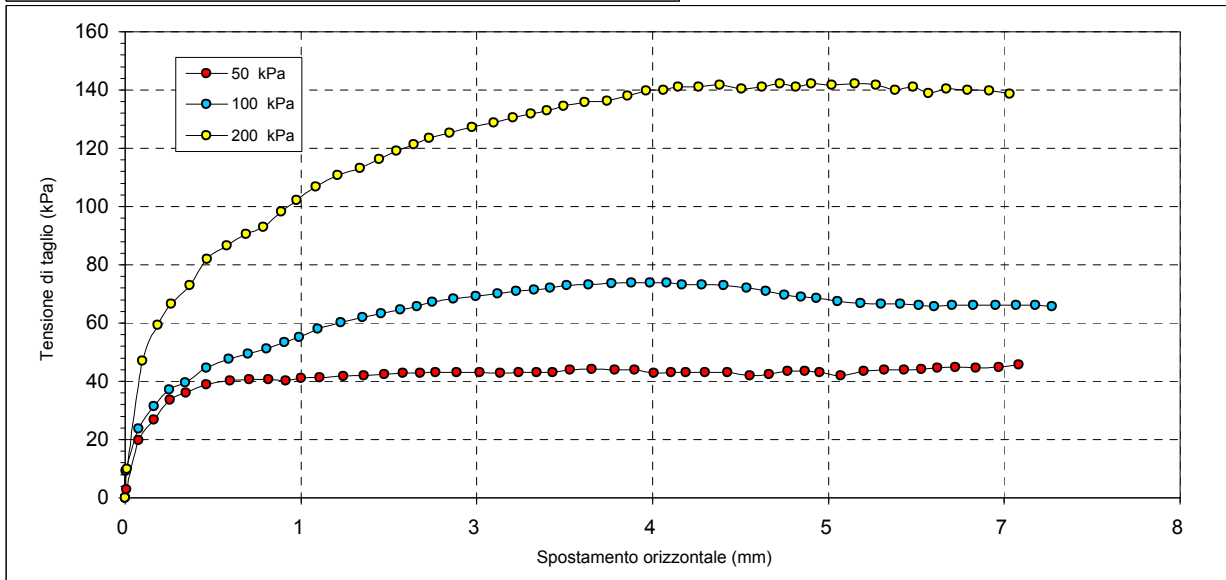
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital  
 Prova: CONSOLIDATA DRENATA  
 Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm  
 Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia medio fina con limo argillosa marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	50	100	200
W ini (%)	18.5	18.6	18.1
$\gamma$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	2.11	2.11	2.11
$\gamma_d$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.78	1.78	1.79
S ini (%)	98	98	97
W fin (%)	17.3	17.6	15.6
$\gamma$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	2.15	2.14	2.18
$\gamma_d$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	1.83	1.82	1.89
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m <sup>3</sup> )	2.675		
H fine cons (mm)	19.799	19.746	19.553



Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI2</b>	<b>m 5.35 - 6.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108537	rev.00 del:	15/09/21

PROVINO 1 50 kPa			PROVINO 2 100 kPa			PROVINO 3 200 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.008	2.829	0.030	0.005	9.196	0.018	0.017	9.903	0.038
0.104	19.806	0.048	0.103	23.696	0.037	0.133	47.039	0.068
0.227	26.879	0.068	0.227	31.477	0.050	0.256	59.418	0.087
0.349	33.599	0.075	0.345	37.136	0.054	0.361	66.491	0.105
0.475	36.075	0.082	0.471	39.612	0.057	0.505	72.857	0.120
0.637	38.904	0.086	0.633	44.563	0.061	0.638	82.053	0.132
0.821	40.319	0.088	0.809	47.746	0.061	0.796	86.651	0.149
0.971	40.673	0.088	0.961	49.515	0.062	0.946	90.541	0.162
1.121	40.673	0.088	1.108	51.283	0.062	1.082	93.017	0.173
1.257	40.319	0.088	1.244	53.405	0.062	1.222	98.322	0.180
1.378	41.027	0.088	1.360	55.174	0.062	1.339	102.213	0.184
1.523	41.380	0.088	1.507	58.003	0.062	1.490	106.810	0.189
1.704	41.734	0.088	1.688	60.125	0.062	1.662	110.701	0.196
1.867	42.088	0.088	1.857	61.893	0.061	1.834	113.177	0.200
2.025	42.441	0.088	2.002	63.308	0.060	1.985	116.360	0.203
2.169	42.795	0.087	2.152	64.723	0.060	2.123	119.189	0.207
2.309	42.795	0.087	2.281	65.784	0.059	2.258	121.311	0.209
2.429	43.149	0.086	2.401	67.199	0.058	2.376	123.433	0.209
2.593	43.149	0.085	2.567	68.260	0.058	2.538	125.202	0.214
2.771	43.149	0.085	2.740	69.321	0.058	2.712	127.324	0.215
2.934	42.795	0.085	2.910	70.028	0.058	2.883	128.738	0.216
3.079	43.149	0.085	3.057	71.089	0.042	3.031	130.507	0.216
3.219	43.149	0.085	3.195	71.443	0.030	3.171	131.921	0.216
3.342	43.149	0.085	3.320	72.150	0.029	3.295	132.982	0.216
3.476	43.856	0.085	3.452	72.857	0.025	3.429	134.397	0.216
3.648	44.210	0.085	3.620	73.211	0.020	3.591	135.812	0.216
3.829	43.856	0.085	3.805	73.565	0.015	3.769	136.166	0.216
3.982	43.856	0.085	3.958	73.918	0.005	3.928	137.934	0.216
4.132	42.795	0.085	4.102	73.918	0.003	4.071	139.702	0.215
4.266	43.149	0.085	4.232	73.918	-0.004	4.206	140.056	0.210
4.384	43.149	0.085	4.353	73.211	-0.008	4.324	141.117	0.207
4.535	43.149	0.085	4.508	73.211	-0.008	4.482	141.117	0.202
4.708	43.149	0.085	4.678	72.857	-0.009	4.650	141.824	0.199
4.883	42.088	0.085	4.856	72.150	-0.009	4.818	140.410	0.194
5.033	42.441	0.085	5.008	71.089	-0.023	4.979	141.117	0.190
5.176	43.502	0.085	5.152	69.674	-0.024	5.116	142.178	0.187
5.314	43.502	0.085	5.283	68.967	-0.024	5.243	141.117	0.184
5.429	43.149	0.085	5.405	68.613	-0.024	5.362	142.178	0.183
5.595	42.088	0.086	5.568	67.552	-0.024	5.526	141.824	0.180
5.772	43.502	0.086	5.750	66.845	-0.024	5.703	142.178	0.177
5.934	43.856	0.086	5.909	66.491	-0.024	5.870	141.824	0.174
6.089	43.856	0.086	6.059	66.491	-0.024	6.020	140.056	0.170
6.222	44.210	0.087	6.204	66.138	-0.024	6.157	141.117	0.166
6.351	44.563	0.087	6.322	65.784	-0.024	6.279	138.995	0.162
6.489	44.917	0.087	6.464	66.138	-0.024	6.420	140.410	0.157
6.650	44.563	0.087	6.629	66.138	-0.024	6.582	140.056	0.142
6.830	44.917	0.087	6.803	66.138	-0.024	6.755	139.702	0.133
6.987	45.624	0.088	6.967	66.138	-0.024	6.916	138.641	0.127
			7.116	66.138	-0.024			
			7.246	65.784	-0.024			

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI2</b>	<b>m 5.35 - 6.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108537	rev.00 del:	15/09/21

**Consolidazione Provino 1**

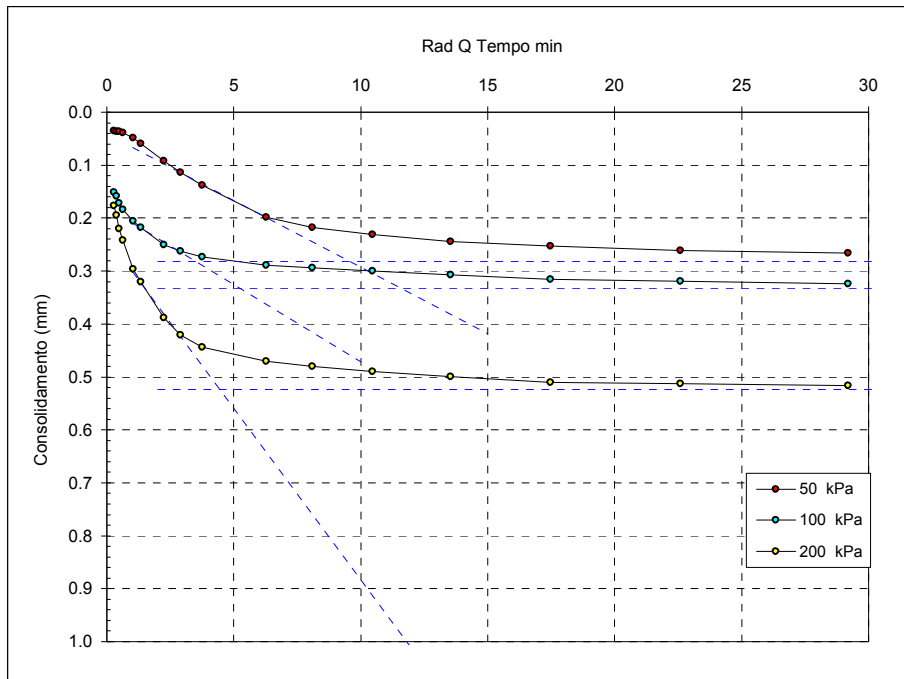
50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.036
0.14	0.037
0.23	0.036
0.39	0.038
1.08	0.048
1.81	0.060
5.05	0.092
8.44	0.113
14.09	0.138
39.29	0.199
65.61	0.218
109.58	0.231
182.98	0.244
305.58	0.252
510.33	0.261
852.27	0.266

**Consolidazione Provino 2**

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.151
0.14	0.159
0.23	0.172
0.39	0.184
1.08	0.206
1.81	0.218
5.05	0.251
8.44	0.262
14.09	0.274
39.29	0.289
65.61	0.294
109.58	0.299
182.98	0.308
305.58	0.316
510.33	0.319
852.27	0.324

**Consolidazione Provino 3**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.176
0.14	0.195
0.23	0.220
0.39	0.242
1.08	0.296
1.81	0.321
5.05	0.388
8.44	0.421
14.09	0.444
39.29	0.470
65.61	0.480
109.58	0.490
182.98	0.500
305.58	0.510
510.33	0.513
852.27	0.517



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1  
91.0

Provino 2  
27.4

Provino 3  
19.7

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



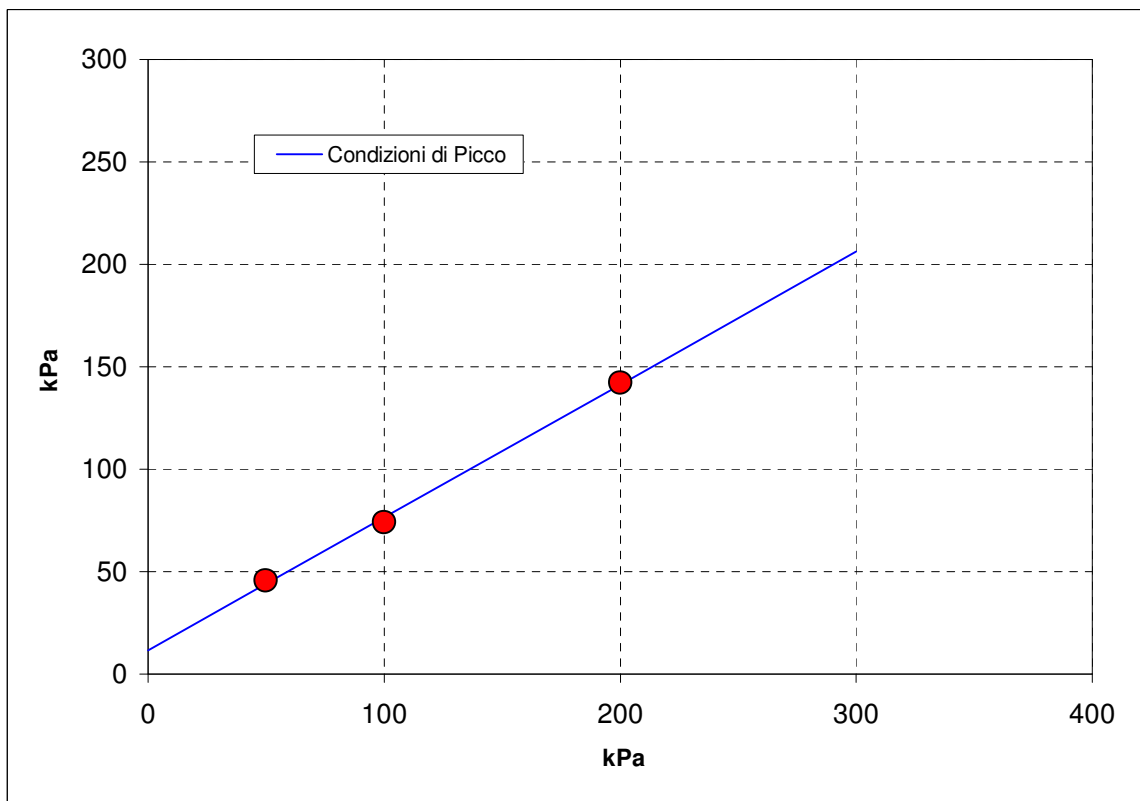
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PFTE della Potenza-Metaponto		
CAMPIONE:	SV28CI2		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	50	100	200
Tensione di taglio (kPa)	45.62	73.92	142.18
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione:</b>	<b>11.49 kPa</b>	<b>Angolo di attrito:</b> <b>33°</b>





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI2 m 5.35 - 6.00</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108538	rev.0 del:	15/09/21

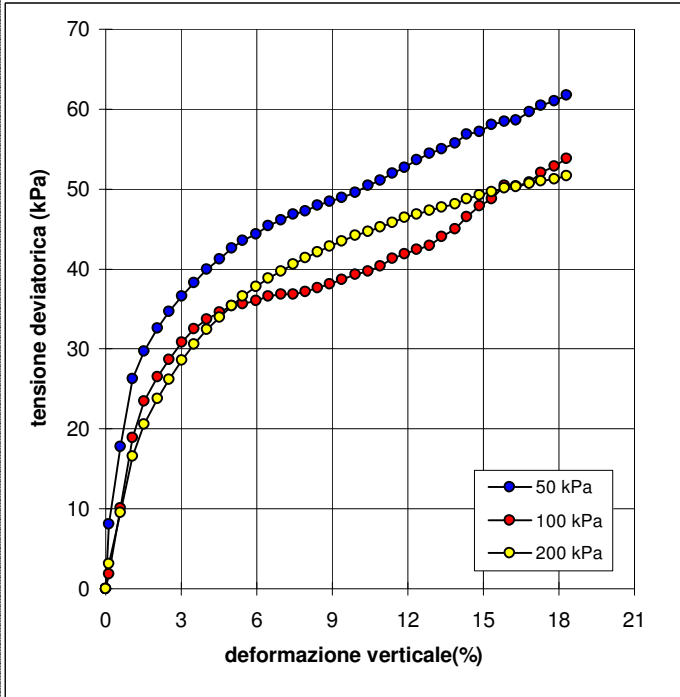
cod. int. Strumentazione: 480 - 537 - 470 - 471 - 469 - 708 - 476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Sabbia medio fina con limo argillosa marrone**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINI			
DEF. VERTICALE (ε) %	TENSIONE A ROTTURAZIONE (σ1 - σ3) kPa	DEF. VERTICALE (ε) %	TENSIONE A ROTTURAZIONE (σ1 - σ3) kPa	DEF. VERTICALE (ε) %	TENSIONE A ROTTURAZIONE (σ1 - σ3) kPa	Provino numero:	1	2	3
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Dimensioni h x φ (cm):	<b>7.63 x 3.83</b>	<b>7.62 x 3.83</b>	<b>7.61 x 3.83</b>
0.12	8.06	0.12	1.82	0.12	3.12	Peso (g):	<b>182.0</b>	<b>183.1</b>	<b>180.3</b>
0.58	17.78	0.58	10.10	0.58	9.49	Umidità naturale (%):	<b>18.5</b>	<b>18.5</b>	<b>18.5</b>
1.08	26.27	1.08	18.89	1.08	16.57	Massa volumica umida (Mg/m3):	<b>2.07</b>	<b>2.09</b>	<b>2.06</b>
1.54	29.74	1.54	23.50	1.54	20.60	Massa volumica secca (Mg/m3):	<b>1.75</b>	<b>1.76</b>	<b>1.74</b>
2.05	32.56	2.05	26.53	2.05	23.81	sigma 3:	<b>50 kPa</b>	<b>100 kPa</b>	<b>200 kPa</b>
2.52	34.69	2.52	28.68	2.52	26.23				
3.03	36.61	3.03	30.81	3.03	28.62				
3.50	38.28	3.50	32.50	3.50	30.57				
4.03	39.98	4.03	33.74	4.03	32.40				
4.51	41.27	4.51	34.56	4.51	33.98				
5.00	42.63	5.00	35.37	5.00	35.37				
5.45	43.58	5.45	35.62	5.45	36.60				
5.97	44.40	5.97	36.07	5.97	37.79				
6.47	45.38	6.47	36.61	6.47	38.81				
6.97	46.11	6.97	36.82	6.97	39.73				
7.45	46.83	7.45	36.87	7.45	40.65				
7.94	47.22	7.94	37.16	7.94	41.39				
8.41	47.94	8.41	37.68	8.41	42.13				
8.91	48.47	8.91	38.11	8.91	42.85				
9.37	48.93	9.37	38.70	9.37	43.50				
9.91	49.58	9.91	39.33	9.91	44.18				
10.42	50.46	10.42	39.73	10.42	44.71				
10.91	51.12	10.91	40.37	10.91	45.24				
11.39	51.99	11.39	41.30	11.39	45.84				
11.86	52.71	11.86	41.92	11.86	46.44				
12.35	53.64	12.35	42.45	12.35	46.87				
12.86	54.46	12.86	42.96	12.86	47.35				
13.36	55.05	13.36	44.07	13.36	47.75				
13.87	55.77	13.87	45.00	13.87	48.14				
14.34	56.88	14.34	46.54	14.34	48.77				
14.86	57.20	14.86	47.89	14.86	49.22				
15.33	58.06	15.33	48.80	15.33	49.68				
15.83	58.45	15.83	50.49	15.83	50.12				
16.29	58.64	16.29	50.35	16.29	50.28				
16.82	59.63	16.82	50.90	16.82	50.68				
17.30	60.44	17.30	52.04	17.30	51.04				
17.83	61.05	17.83	52.85	17.83	51.28				
18.29	61.77	18.29	53.83	18.29	51.63				



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



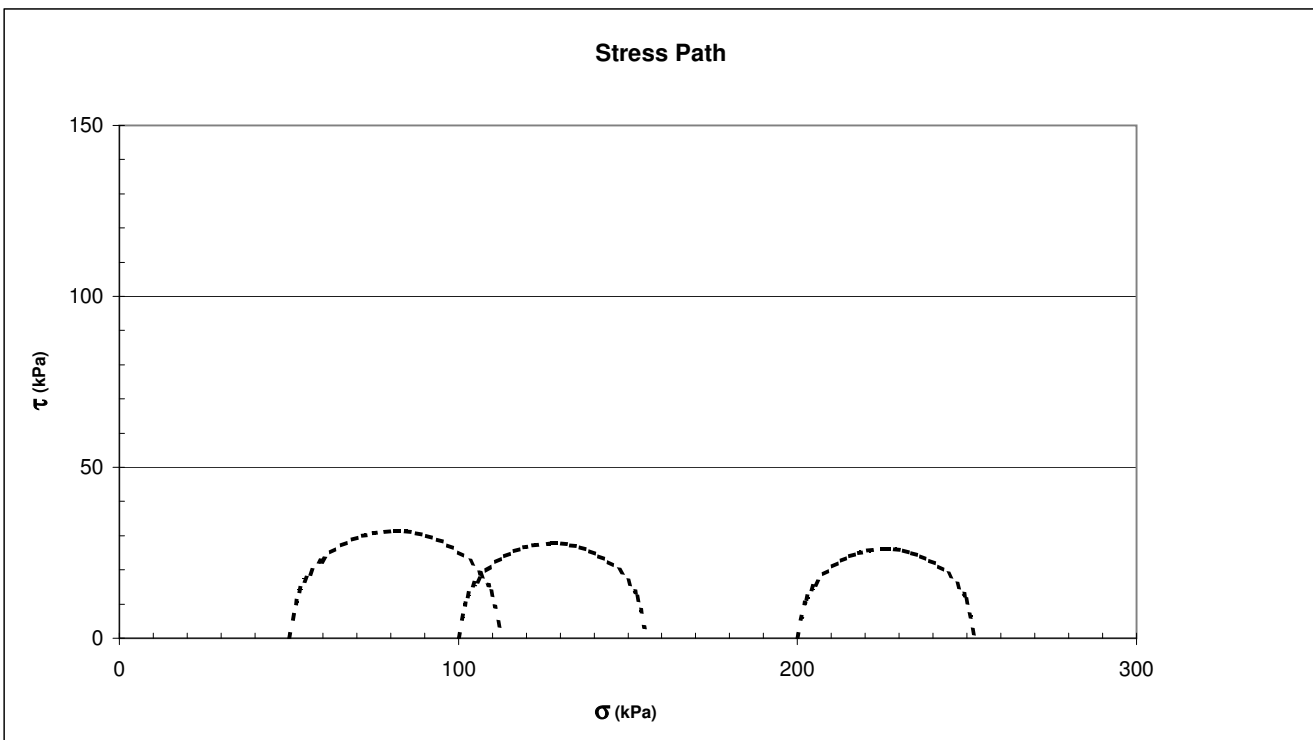
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI2</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

CONDIZIONI A ROTTURA			
Sigma 3:	50	100	200
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>61.77</b>	<b>53.83</b>	<b>51.63</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>18.29</b>	<b>18.29</b>	<b>18.29</b>
Cu (kPa):	<b>30.89</b>	<b>26.91</b>	<b>25.81</b>
Cu Media (kPa):	<b>27.87</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>2.67</b>		



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>
CAMPIONE:	<b>SV28CI3 m 10.35 - 11.00</b>
COMMESSA:	23088FE/21
VERBALE ACC.:	275/21
DATA CONSEGNA:	23/06/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm):	42		
<b>10.35</b>			GRADO DI QUALITA':	AGI Q5 EC 7-3 Q1		
	250	-	DESCRIZIONE:			
			Limo con argilla debolmente sabbioso marrone			
			W naturale (%)	24.1		
			$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )	2.01		
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	1.62		
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	1.01		
			porosità (%)	39		
			indice dei vuoti	0.65		
			grado di saturazione (%)	99		
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	2.665		
	200	-	PROVE ESEGUITE			
			Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
			Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
			Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
			Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-
			Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
			Peso Specifico	SI	Trassiale CID	SI
			Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
					Taglio Torsionale Cicl.	-
					NOTE:	-
<b>11.00</b>						
<b>basso</b>						

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**UMIDITA' DI UNA TERRA****UNI EN ISO 17892-1**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE:

23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA:

23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108539

rev.00 del:

15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
**Limo con argilla debolmente sabbioso marrone**

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	309.48	3.21	3.25
TERRA UMIDA (g)	656.76	125.12	136.98
TERRA ESSICATA* (g)	589.54	101.37	111.13
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.0	24.2	24.0
UMDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>24.1</b>	

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

 Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108540 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
Limo con argilla debolmente sabbioso marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	137.19	104.25	104.83
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63	7.63
LATO (cm)	3.84	3.77	3.77
MASSA LORDA (g)	315.83	275.20	274.66
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.03	2.01	2.00
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.01</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO  
UNI EN ISO 17892-3**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI3</b>	<b>m 10.35 - 11.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108541	rev.00 del:	15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
Limo con argilla debolmente sabbioso marrone**

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	18.02	19.73
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.42	149.42
picnometro + terra (g):	160.68	161.76
fattore K	0.9991	0.9991
<b>Peso specifico determinato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.663</b>	<b>2.667</b>

<b>Peso specifico calcolato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.665</b>
---	--------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA ( HRB-AASHTO\* e USCS)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI3 m 10.35 - 11.00</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108542	rev.0 del:	15/09/21

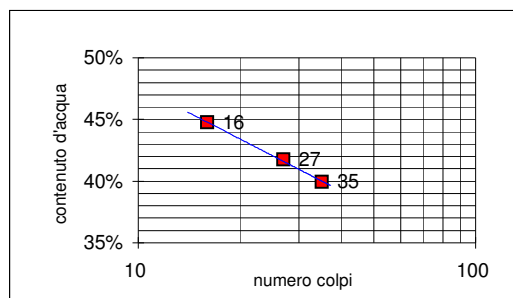
*Nota \*: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso marrone**

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	27	16			
massa umida lorda (g)	19.71	19.18	20.20	14.50	14.21	656.76
massa secca lorda (g)	15.02	14.49	14.97	12.52	12.29	589.54
acqua contenuta (g)	4.69	4.69	5.23	1.98	1.92	67.22
tara (g)	3.27	3.25	3.28	3.30	3.22	309.48
peso secco (g)	11.75	11.24	11.69	9.22	9.07	280.06
contenuto d'acqua	39.9%	41.7%	44.7%	21.5%	21.2%	24.0%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>24%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>42%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>21%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>21%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>0.87</b>



**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	99.5	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	98.8	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	95.8	%
<b>% ghiaia:</b>	<b>0.5</b>	
<b>%sabbia:</b>	<b>3.7</b>	
<b>%limo-argilla:</b>	<b>95.8</b>	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	40	40	2	11

<b>INDICE DI GRUPPO:</b>	<b>13</b>
--------------------------	-----------

**CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:** **A 7 - 6**

**CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:** **CL**

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

**ANALISI GRANULOMETRICA**

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28C13 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108543 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

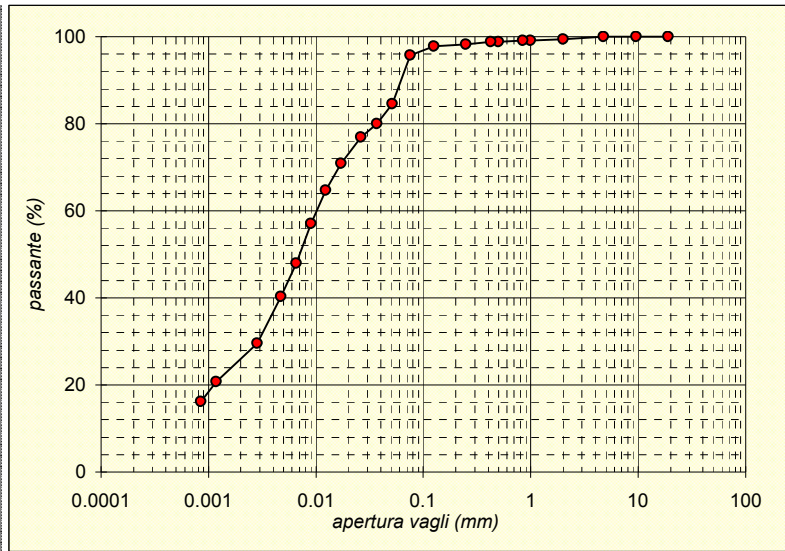
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo con argilla debolmente sabbioso marrone**

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 2	1.45	0.52	0.52	99.48
290	setaccio 1	0.85	0.30	0.82	99.18
291	setaccio 0.9	0.25	0.09	0.91	99.09
292	setaccio 0.500	0.61	0.22	1.13	98.87
293	setaccio 0.425	0.14	0.05	1.18	98.82
282	setaccio 0.250	1.73	0.62	1.80	98.20
283	setaccio 0.125	1.23	0.44	2.24	97.76
286	setaccio 0.075	5.48	1.96	4.19	95.81
-	calcolato 0.0511	31.39	11.21	15.40	84.60
-	calcolato 0.0369	12.83	4.58	19.98	80.02
-	calcolato 0.0264	8.55	3.05	23.04	76.96
-	calcolato 0.0171	17.11	6.11	29.14	70.86
-	calcolato 0.0124	17.11	6.11	35.25	64.75
-	calcolato 0.0090	21.38	7.64	42.89	57.11
-	calcolato 0.0066	25.66	9.16	52.05	47.95
-	calcolato 0.0047	21.38	7.64	59.69	40.31
-	calcolato 0.0028	29.94	10.69	70.38	29.62
-	calcolato 0.0012	24.90	8.89	79.27	20.73
-	calcolato 0.0008	12.83	4.58	83.85	16.15
-	fondo	45.23	16.15	100.00	0.00
<b>TOTALE</b>		<b>280.06</b>			

$\phi$  max (mm) = 2.6

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro			50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura	
29.5	30	29.5	
29.5	60	28.0	
29.5	120	27.0	
29.5	300	25.0	
29.5	600	23.0	
29.5	1200	20.5	
29.5	2400	17.5	
29.5	4800	15.0	
29.5	14400	11.5	
30	86400	8.5	
30	172800	7.0	
Rapporti granulometrici			
	USCS	UNI	
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.5%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	4.2%	8.8%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	69.7%	64.6%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	26.1%	26.1%	



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanovè

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID) raccomandazioni AGI 1994

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **PFTE della Potenza-Metaponto**CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 07/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108544 rev.00 del: 15/09/21

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: **CONTROLS Triax 50 Digital**Prova: **CONSOLIDATA DRENATA (CD)**Dimensioni provini:  $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$  mmVelocità prova: **0.004 mm/min**NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso marrone**Peso specifico ( $Mg/m^3$ ): **2.665**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	23.4	24.2	24.0
massa volumica umida iniziale ( $Mg/m^3$ )	2.03	2.01	2.00
massa volumica secca iniziale ( $Mg/m^3$ )	1.64	1.62	1.61
indice dei vuoti iniziale	0.62	0.65	0.66
grado di saturazione iniziale (%)	100	99	97
umidità fine consolidazione (%)	22.8	22.4	20.8
massa volumica umida fine cons. ( $Mg/m^3$ )	2.04	2.04	2.07
massa volumica secca fine cons. ( $Mg/m^3$ )	1.66	1.67	1.71
indice dei vuoti fine cons.	0.61	0.60	0.56
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	800
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.624	7.583	7.538
Ac ( $cm^2$ )	11.513	11.036	10.890
Skempton B	1.00	1.00	1.00
t100 min (Bishop & Henkel)	70	328	360
umidità fine prova (%)	22.5	21.2	18.5
massa volumica umida fine rottura ( $Mg/m^3$ )	2.05	2.06	2.07
massa volumica secca fine rottura ( $Mg/m^3$ )	1.68	1.70	1.75
indice dei vuoti fine rottura	0.59	0.57	0.52
grado di saturazione fine rottura (%)	100	100	100

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)**  
raccomandazioni AGI 1994

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21

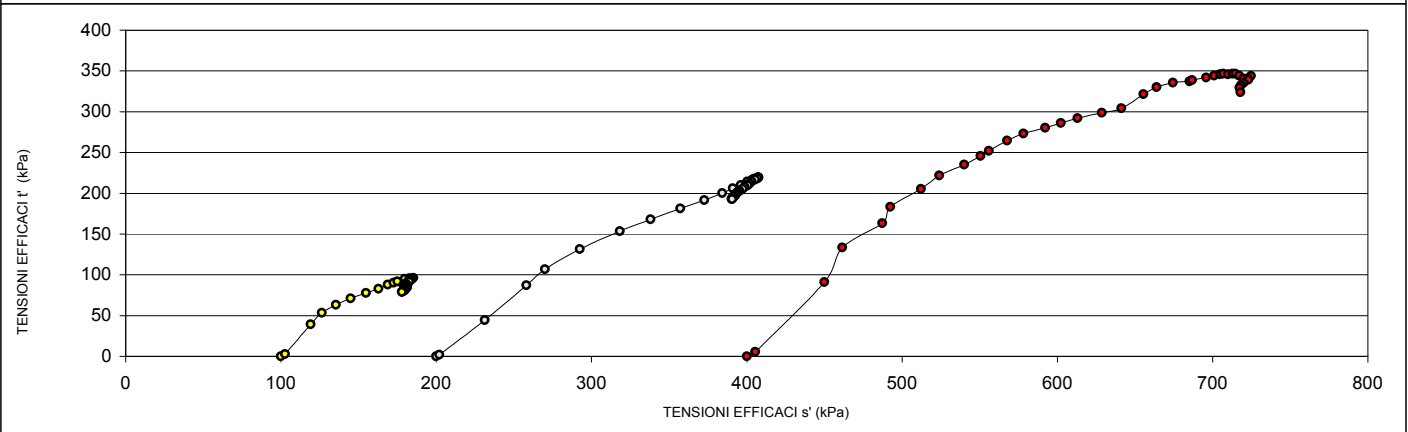
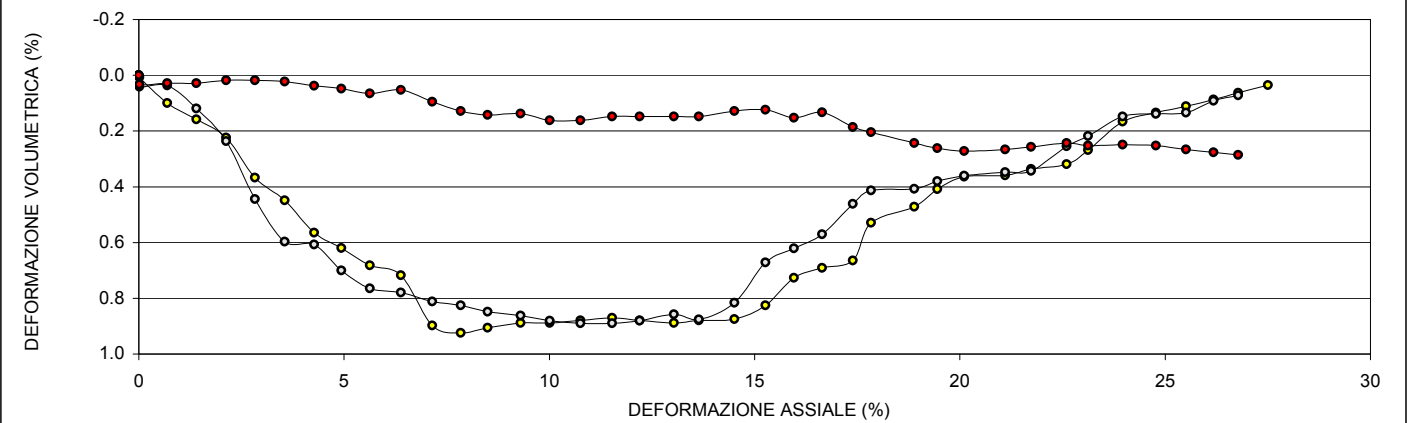
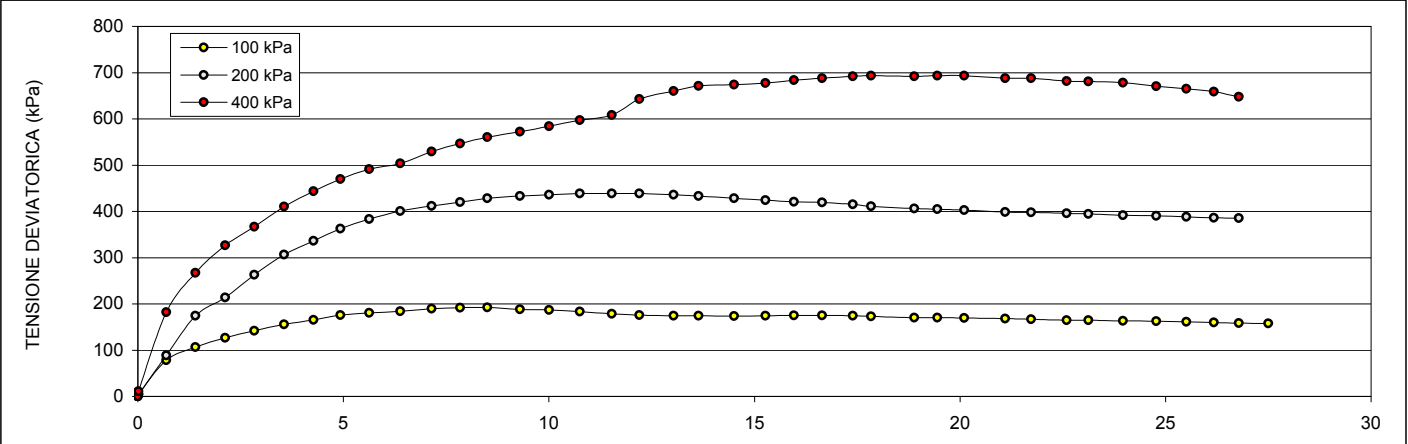
DURATA PROVE: 23/06 - 07/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108544

rev.00 del: 15/09/21



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)****raccomandazioni AGI 1994**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **PFTE della Potenza-Metaponto**CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE:

23/06 - 07/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA:

23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108544

rev.00 del:

15/09/21

**TENSIONE DEVIATORICA ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 400 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.013	5.124	0.013	4.169	0.013	10.838
0.695	78.312	0.695	88.578	0.695	182.061
1.403	106.792	1.403	174.160	1.403	267.250
2.125	126.784	2.125	213.894	2.125	326.485
2.833	141.719	2.833	263.024	2.833	366.958
3.554	155.425	3.554	306.664	3.554	410.668
4.276	165.731	4.276	336.254	4.276	443.885
4.932	175.654	4.932	362.632	4.932	470.232
5.627	180.918	5.627	383.223	5.627	491.247
6.387	183.864	6.387	400.451	6.387	503.907
7.148	189.617	7.148	412.001	7.148	529.298
7.843	191.723	7.843	420.343	7.843	546.606
8.499	192.570	8.499	428.653	8.499	560.634
9.299	188.467	9.299	433.091	9.299	572.636
10.007	186.680	10.007	435.793	10.007	583.946
10.755	183.236	10.755	438.579	10.755	597.318
11.529	178.840	11.529	439.063	11.529	608.649
12.198	175.657	12.198	438.992	12.198	642.885
13.037	174.222	13.037	436.286	13.037	660.091
13.640	174.587	13.640	433.100	13.640	670.998
14.506	173.953	14.506	428.501	14.506	674.204
15.267	174.248	15.267	424.070	15.267	677.840
15.962	174.853	15.962	420.838	15.962	683.752
16.644	174.831	16.644	419.334	16.644	688.188
17.392	174.659	17.392	415.194	17.392	691.729
17.837	172.764	17.837	410.961	17.837	693.489
18.887	169.963	18.887	406.279	18.887	691.993
19.451	170.291	19.451	404.808	19.451	693.463
20.107	169.593	20.107	402.452	20.107	693.328
21.103	168.226	21.103	398.598	21.103	688.204
21.733	166.641	21.733	397.818	21.733	687.689
22.599	164.365	22.599	395.812	22.599	681.844
23.123	164.374	23.123	394.449	23.123	681.173
23.963	163.537	23.963	391.528	23.963	678.540
24.776	162.783	24.776	389.965	24.776	670.339
25.510	161.351	25.510	388.370	25.510	665.331
26.179	159.542	26.179	386.395	26.179	658.673
26.782	158.200	26.782	385.151	26.782	647.623
27.504	157.795				

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)

### raccomandazioni AGI 1994

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **PFTE della Potenza-Metaponto**CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE: 23/06 - 07/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108544

rev.00 del: 15/09/21

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 400 kPa	
Def. (%)	$\Delta V$ (%)	Def. (%)	$\Delta V$ (%)	Def. (%)	$\Delta V$ (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.013	0.008	0.013	0.041	0.013	0.033
0.695	0.100	0.695	0.037	0.695	0.028
1.403	0.158	1.403	0.119	1.403	0.028
2.125	0.223	2.125	0.237	2.125	0.018
2.833	0.367	2.833	0.445	2.833	0.018
3.554	0.449	3.554	0.597	3.554	0.023
4.276	0.565	4.276	0.607	4.276	0.038
4.932	0.620	4.932	0.700	4.932	0.048
5.627	0.682	5.627	0.765	5.627	0.066
6.387	0.718	6.387	0.779	6.387	0.052
7.148	0.897	7.148	0.811	7.148	0.095
7.843	0.924	7.843	0.826	7.843	0.128
8.499	0.906	8.499	0.848	8.499	0.143
9.299	0.888	9.299	0.863	9.299	0.138
10.007	0.888	10.007	0.881	10.007	0.162
10.755	0.879	10.755	0.890	10.755	0.162
11.529	0.870	11.529	0.890	11.529	0.147
12.198	0.879	12.198	0.881	12.198	0.147
13.037	0.888	13.037	0.858	13.037	0.147
13.640	0.879	13.640	0.876	13.640	0.147
14.506	0.875	14.506	0.816	14.506	0.128
15.267	0.825	15.267	0.672	15.267	0.124
15.962	0.727	15.962	0.621	15.962	0.152
16.644	0.692	16.644	0.570	16.644	0.133
17.392	0.664	17.392	0.461	17.392	0.186
17.837	0.530	17.837	0.413	17.837	0.205
18.887	0.472	18.887	0.407	18.887	0.244
19.451	0.409	19.451	0.380	19.451	0.262
20.107	0.363	20.107	0.361	20.107	0.272
21.103	0.359	21.103	0.348	21.103	0.267
21.733	0.336	21.733	0.343	21.733	0.257
22.599	0.319	22.599	0.255	22.599	0.244
23.123	0.269	23.123	0.217	23.123	0.252
23.963	0.166	23.963	0.148	23.963	0.248
24.776	0.134	24.776	0.139	24.776	0.252
25.510	0.112	25.510	0.134	25.510	0.267
26.179	0.087	26.179	0.092	26.179	0.277
26.782	0.063	26.782	0.072	26.782	0.286
27.504	0.035				

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)  
raccomandazioni AGI 1994**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE:

23/06 - 07/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA:

23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108544

rev.00 del:

15/09/21

**STRESS PATH  $s' = (\sigma'1 + \sigma'3)/2$   $t' = (\sigma'1 - \sigma'3)/2$**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 400 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	400.000	0.000
102.562	2.562	202.085	2.085	405.419	5.419
119.156	39.156	231.289	44.289	450.031	91.031
126.396	53.396	258.080	87.080	461.625	133.625
135.392	63.392	269.947	106.947	487.242	163.242
144.860	70.860	292.512	131.512	492.479	183.479
154.712	77.712	318.332	153.332	512.334	205.334
162.866	82.866	338.127	168.127	523.942	221.942
168.827	87.827	357.316	181.316	540.116	235.116
172.459	90.459	372.612	191.612	550.623	245.623
174.932	91.932	384.226	200.226	555.953	251.953
179.809	94.809	391.001	206.001	567.649	264.649
182.862	95.862	396.172	210.172	578.303	273.303
185.285	96.285	400.327	214.327	592.317	280.317
184.234	94.234	403.546	216.546	602.318	286.318
183.340	93.340	404.896	217.896	612.973	291.973
182.618	91.618	407.289	219.289	628.659	298.659
180.420	89.420	407.532	219.532	641.324	304.324
179.828	87.828	407.496	219.496	655.443	321.443
179.111	87.111	407.143	218.143	664.045	330.045
179.293	87.293	405.550	216.550	674.499	335.499
178.976	86.976	403.250	214.250	685.102	337.102
180.124	87.124	402.035	212.035	686.920	338.920
180.426	87.426	400.419	210.419	695.876	341.876
180.415	87.415	400.667	209.667	700.994	344.094
181.330	87.330	398.597	207.597	704.865	345.865
181.382	86.382	397.480	205.480	706.744	346.744
179.982	84.982	395.139	203.139	709.997	345.997
181.145	85.145	395.404	202.404	712.731	346.731
180.797	84.797	394.226	201.226	714.664	346.664
181.113	84.113	393.299	199.299	717.102	344.102
180.321	83.321	392.909	198.909	724.845	343.845
179.183	82.183	392.906	197.906	719.822	340.922
180.187	82.187	392.225	197.225	722.786	340.586
179.769	81.769	391.764	195.764	723.070	339.270
179.392	81.392	390.983	194.983	719.969	335.169
179.676	80.676	391.185	194.185	718.366	332.666
178.771	79.771	390.198	193.198	717.337	329.337
178.100	79.100	390.576	192.576	717.911	323.811
177.898	78.898				

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)  
raccomandazioni AGI 1994**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE:

23/06 - 07/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

DATA CONSEGNA:

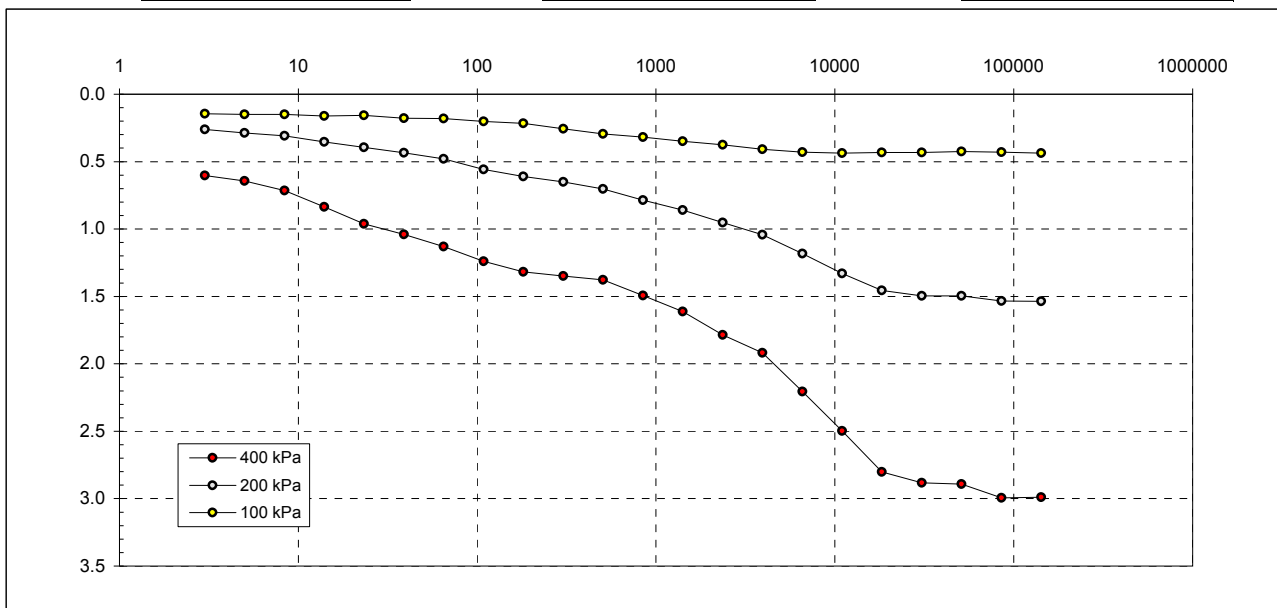
23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108544

rev.00 del:

15/09/21

CONSOLIDAZIONE					
PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 400 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.15	3	0.26	3	0.60
5	0.15	5	0.29	5	0.64
8	0.15	8	0.31	8	0.71
14	0.16	14	0.35	14	0.84
23	0.16	23	0.39	23	0.96
39	0.18	39	0.43	39	1.04
65	0.18	65	0.48	65	1.13
109	0.20	109	0.56	109	1.24
181	0.22	181	0.61	181	1.32
303	0.26	303	0.65	303	1.35
506	0.30	506	0.70	506	1.38
845	0.32	845	0.79	845	1.49
1412	0.35	1412	0.86	1412	1.61
2357	0.37	2357	0.95	2357	1.79
3937	0.41	3937	1.04	3937	1.92
6575	0.43	6575	1.18	6575	2.20
10979	0.44	10979	1.33	10979	2.50
18335	0.43	18335	1.46	18335	2.80
30620	0.43	30620	1.50	30620	2.88
51136	0.43	51136	1.50	51136	2.89
85398	0.43	85398	1.53	85398	2.99
142616	0.44	142616	1.54	142616	2.99



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)  
raccomandazioni AGI 1994**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI3 m 10.35 - 11.00**

COMMESSA: 23088FE/21

DURATA PROVE:

23/06 - 07/07/21

VERBALE ACC.: 275/21

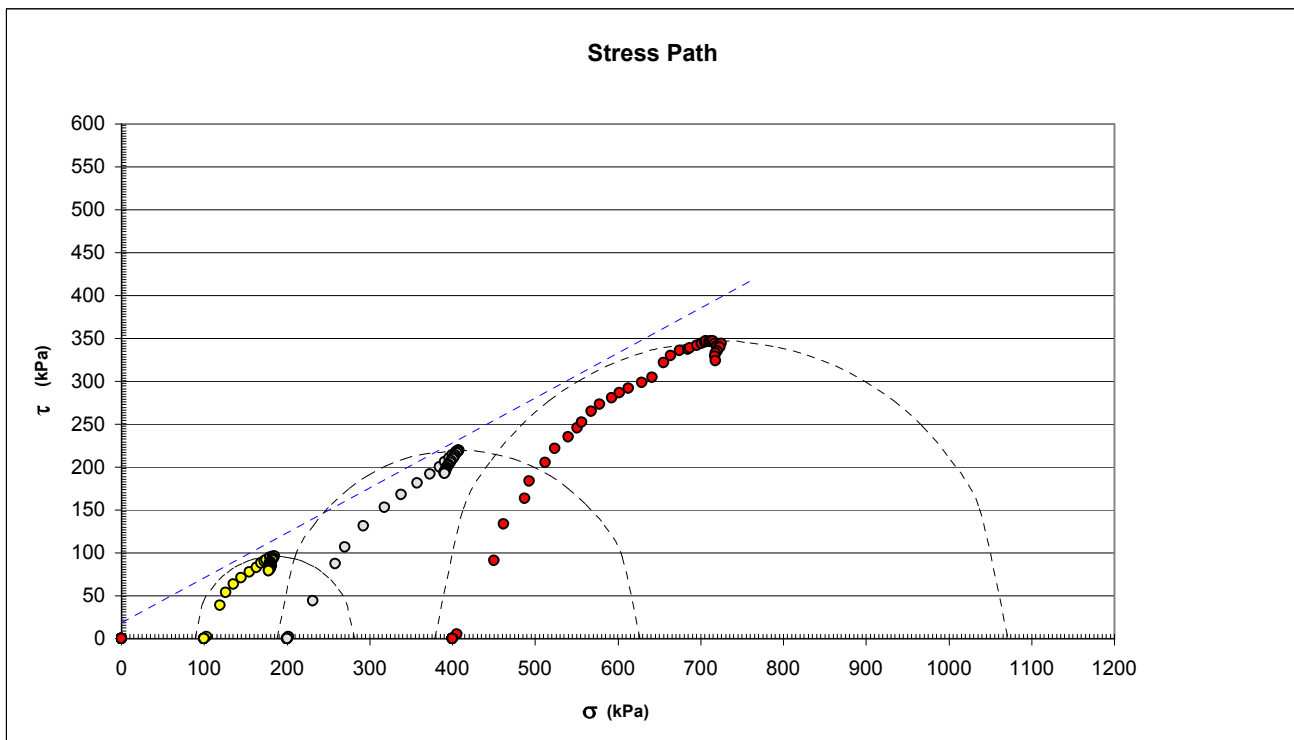
DATA CONSEGNA:

23/06/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

CONDIZIONI A ROTTURA

tensione efficace a rottura $s'$ (kPa)	<b>185.3</b>	<b>407.5</b>	<b>706.7</b>
tensione efficace a rottura $t'$ (kPa)	<b>96.3</b>	<b>219.5</b>	<b>346.7</b>
$c'$ (kPa):	<b>16.1</b>	$\phi'$ (°):	<b>28.5</b>



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>
CAMPIONE:	<b>SV28CI4 m 15.35 - 16.00</b>
COMMESSA:	23088FE/21
VERBALE ACC.:	275/21
DATA CONSEGNA:	23/06/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto 15.35	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 55 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1	
			DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro	
	40	-	W naturale (%) 28.3 $\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.94 $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.51 $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) 0.95 porosità (%) 43 indice dei vuoti 0.76 grado di saturazione (%) 99 massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) 2.666	
	80	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU SI Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto SI Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico SI Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -	
	100	-		
				NOTE: -
	16.00 basso			

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**UMIDITA' DI UNA TERRA****UNI EN ISO 17892-1**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**CAMPIONE: **SV28CI4 m 15.35 - 16.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108545 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	308.98	3.26	3.25
TERRA UMIDA (g)	508.31	176.45	162.78
TERRA ESSICATA* (g)	464.38	138.60	127.38
UMDITA' DETERMINATA (%)	28.3	28.0	28.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>28.3</b>	

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI4 m 15.35 - 16.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108546 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	91.83	91.88	91.85
ALTEZZA (cm)	2.00	2.00	2.00
LATO (cm)	6.06	6.06	6.06
MASSA LORDA (g)	234.41	235.75	233.90
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.94	1.96	1.93
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.94</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**

**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO  
UNI EN ISO 17892-3**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28C14</b>	<b>m 15.35 - 16.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108547	rev.00 del:	15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	18.55	20.02
temperatura (°C):	27.5	27.5
picnometro + acqua (g):	155.01	155.01
picnometro + terra (g):	166.61	167.54
fattore K	0.9983	0.9983
<b>Peso specifico determinato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.665</b>	<b>2.668</b>

<b>Peso specifico calcolato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.666</b>
---	--------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA ( HRB-AASHTO\* e USCS)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28C14 m 15.35 - 16.00</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108548	rev.0 del:	15/09/21

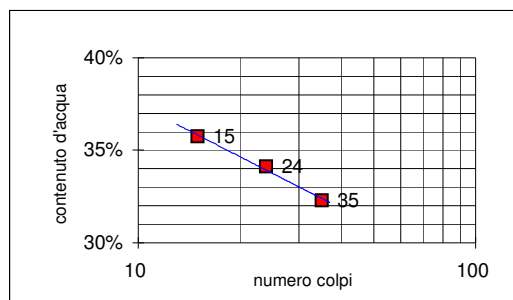
*Nota \*: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro**

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	24	15			
massa umida lorda (g)	21.43	21.82	21.82	14.82	13.99	508.31
massa secca lorda (g)	17.00	17.10	16.93	13.19	12.44	464.38
acqua contenuta (g)	4.43	4.72	4.89	1.63	1.55	43.93
tara (g)	3.28	3.26	3.25	3.29	3.21	308.98
peso secco (g)	13.72	13.84	13.68	9.90	9.23	155.40
contenuto d'acqua	32.3%	34.1%	35.7%	16.5%	16.8%	28.3%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>28%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>34%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>17%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>17%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>0.32</b>



**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	99.9	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	99.5	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	91.4	%
<b>% ghiaia:</b>	<b>0.1</b>	
<b>%sabbia:</b>	<b>8.5</b>	
<b>%limo-argilla:</b>	<b>91.4</b>	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:	a	b	c	d
	40	40	0	7

<b>INDICE DI GRUPPO:</b>	<b>11</b>
--------------------------	-----------

<b>CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:</b>	<b>A 6</b>
<b>CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:</b>	<b>CL</b>

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

**ANALISI GRANULOMETRICA**

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI4 m 15.35 - 16.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108549 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588, mescolatore 432.

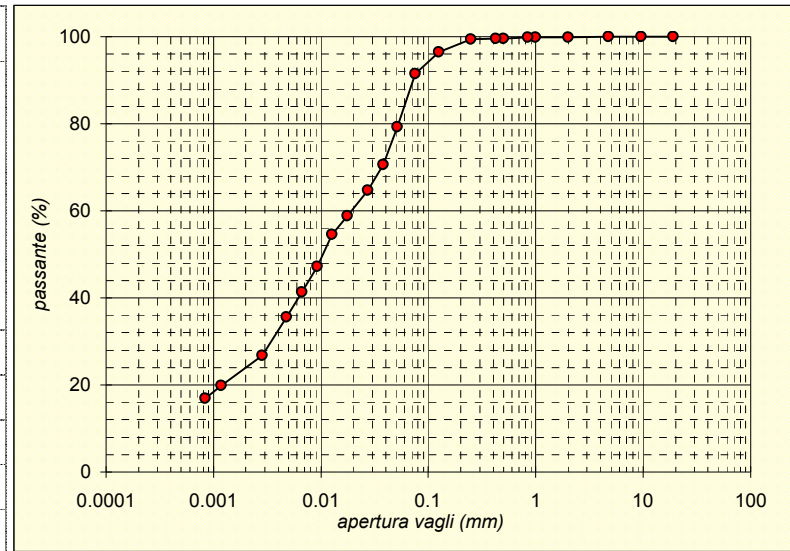
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro**

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio 19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
571	setaccio 9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 2	0.13	0.08	0.08	99.92
290	setaccio 1	0.18	0.12	0.20	99.80
291	setaccio 0.9	0.03	0.02	0.22	99.78
292	setaccio 0.500	0.27	0.17	0.39	99.61
293	setaccio 0.425	0.13	0.08	0.48	99.52
282	setaccio 0.250	0.24	0.15	0.63	99.37
283	setaccio 0.125	4.45	2.86	3.49	96.51
286	setaccio 0.075	7.88	5.07	8.56	91.44
-	calcolato 0.0515	18.92	12.17	20.74	79.26
-	calcolato 0.0378	13.59	8.74	29.48	70.52
-	calcolato 0.0273	9.06	5.83	35.31	64.69
-	calcolato 0.0177	9.06	5.83	41.14	58.86
-	calcolato 0.0127	6.79	4.37	45.51	54.49
-	calcolato 0.0092	11.32	7.29	52.79	47.21
-	calcolato 0.0066	9.06	5.83	58.62	41.38
-	calcolato 0.0048	9.06	5.83	64.45	35.55
-	calcolato 0.0028	13.59	8.74	73.19	26.81
-	calcolato 0.0012	10.92	7.03	80.22	19.78
-	calcolato 0.0008	4.53	2.91	83.13	16.87
	fondo	26.21	16.87	100.00	0.00
<b>TOTALE</b>		<b>155.40</b>			

$\phi$  max (mm) = 2.4

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.00	
t° C	Tempo (s)	Letture
29.5	30	29.0
29.5	60	26.0
29.5	120	24.0
29.5	300	22.0
29.5	600	20.5
29.5	1200	18.0
29.5	2400	16.0
29.5	4800	14.0
29.5	14400	11.0
30	86400	8.5
30	172800	7.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	8.6%	14.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	67.4%	61.8%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	24.0%	24.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanovè

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**  
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**  
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
 Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

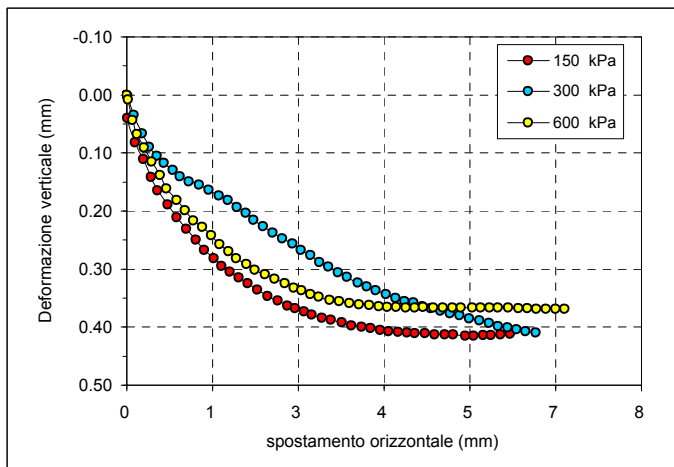
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI4</b>	<b>m 15.35 - 16.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108550	rev.00 del:	15/09/21

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

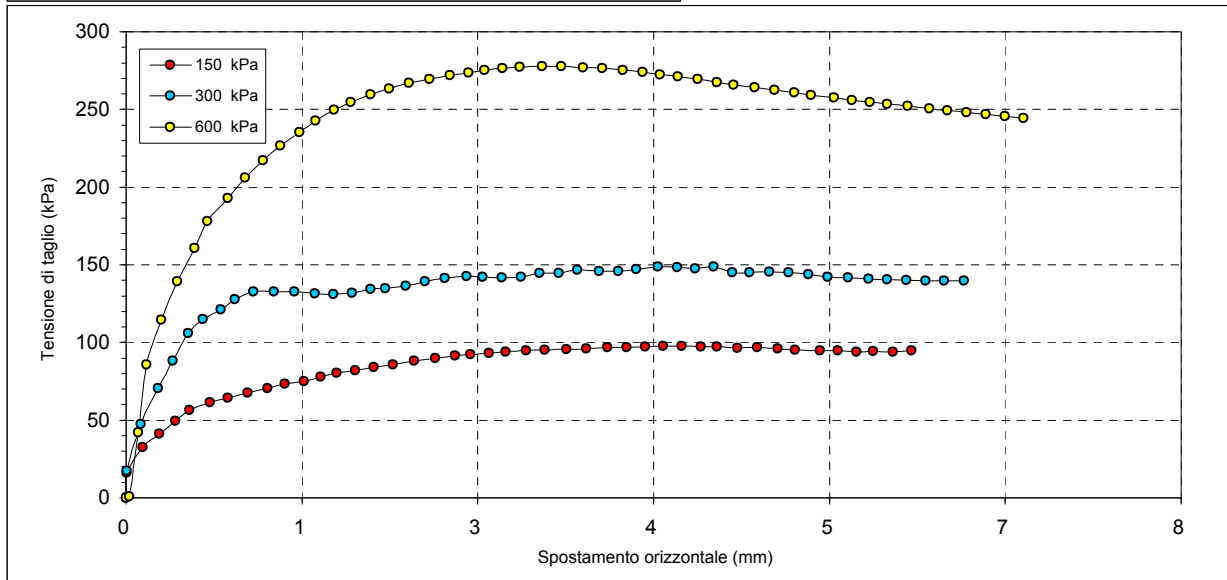
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital  
 Prova: CONSOLIDATA DRENATA  
 Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm  
 Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	150	300	600
W ini (%)	28.5	28.0	26.9
$\gamma$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.94	1.96	1.93
$\gamma_d$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.51	1.53	1.52
S ini (%)	99	100	95
W fin (%)	23.5	21.1	21.5
$\gamma$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	2.02	2.07	2.06
$\gamma_d$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	1.64	1.71	1.70
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m <sup>3</sup> )	2.666		
H fine cons (mm)	19.580	19.372	19.138



Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI4</b>	<b>m 15.35 - 16.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108550	rev.00 del:	15/09/21

PROVINO 1 150 kPa			PROVINO 2 300 kPa			PROVINO 3 600 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.006	15.889	0.040	0.007	17.417	0.002	0.025	0.778	0.008
0.131	32.528	0.082	0.117	47.389	0.035	0.097	42.139	0.043
0.262	41.028	0.111	0.248	70.667	0.067	0.161	85.667	0.068
0.385	49.472	0.141	0.363	88.167	0.090	0.274	114.694	0.091
0.493	56.611	0.165	0.483	105.778	0.105	0.401	139.194	0.115
0.654	61.528	0.189	0.598	115.167	0.117	0.537	160.722	0.138
0.798	64.389	0.211	0.739	121.194	0.129	0.637	178.222	0.161
0.952	67.556	0.231	0.853	127.944	0.140	0.795	193.028	0.181
1.104	70.417	0.250	0.997	132.528	0.149	0.931	206.111	0.199
1.242	73.278	0.267	1.157	132.639	0.155	1.071	217.194	0.216
1.390	75.167	0.282	1.314	132.806	0.164	1.208	226.694	0.228
1.520	77.833	0.295	1.476	131.583	0.173	1.357	235.361	0.242
1.647	80.444	0.305	1.623	131.167	0.181	1.483	242.556	0.257
1.791	82.083	0.315	1.765	131.972	0.193	1.626	249.611	0.270
1.934	83.972	0.325	1.909	134.278	0.203	1.756	254.861	0.282
2.088	85.667	0.336	2.028	134.917	0.215	1.913	259.611	0.291
2.252	88.000	0.347	2.187	136.556	0.227	2.055	263.361	0.301
2.419	89.722	0.354	2.335	139.083	0.237	2.212	266.889	0.309
2.570	91.500	0.363	2.492	141.472	0.247	2.374	269.639	0.317
2.693	92.167	0.368	2.660	142.389	0.256	2.530	272.083	0.325
2.836	93.028	0.373	2.786	142.306	0.267	2.675	273.806	0.332
2.966	93.889	0.379	2.939	141.722	0.276	2.803	275.389	0.337
3.127	94.806	0.384	3.089	142.056	0.288	2.944	276.528	0.343
3.272	95.306	0.388	3.230	144.778	0.296	3.079	277.444	0.348
3.443	95.611	0.392	3.382	144.833	0.306	3.251	277.722	0.353
3.596	96.056	0.397	3.526	146.556	0.314	3.401	277.694	0.356
3.761	96.806	0.400	3.698	145.778	0.323	3.572	277.056	0.359
3.911	97.000	0.402	3.850	145.750	0.330	3.724	276.389	0.361
4.060	97.250	0.405	3.988	147.167	0.337	3.885	275.361	0.362
4.199	97.500	0.407	4.156	148.750	0.343	4.036	274.222	0.364
4.345	97.556	0.408	4.309	148.500	0.350	4.174	272.583	0.365
4.494	97.250	0.410	4.449	147.500	0.355	4.313	271.028	0.365
4.616	97.139	0.411	4.594	148.583	0.358	4.468	269.333	0.366
4.777	96.556	0.411	4.740	145.167	0.364	4.619	267.556	0.366
4.935	96.722	0.413	4.874	145.083	0.368	4.748	266.000	0.365
5.092	95.972	0.413	5.026	145.500	0.372	4.912	264.028	0.367
5.227	95.139	0.413	5.180	145.250	0.377	5.067	262.611	0.367
5.422	94.889	0.415	5.334	143.833	0.380	5.222	260.972	0.367
5.562	94.917	0.415	5.484	142.278	0.385	5.353	259.111	0.367
5.708	94.056	0.414	5.646	141.583	0.389	5.533	257.694	0.367
5.839	94.556	0.414	5.804	140.972	0.393	5.675	256.083	0.367
5.993	94.028	0.413	5.950	140.722	0.398	5.813	254.667	0.367
6.141	94.778	0.412	6.099	140.250	0.401	5.951	253.278	0.367
			6.248	139.861	0.404	6.109	252.083	0.367
			6.393	139.833	0.407	6.278	250.750	0.368
			6.550	139.556	0.410	6.418	249.472	0.368
						6.567	248.111	0.369
						6.718	246.889	0.369
						6.871	245.639	0.369
						7.013	244.472	0.369

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**  
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**  
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
 Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI4</b>	<b>m 15.35 - 16.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108550	rev.00 del:	15/09/21

**Consolidazione Provino 1**

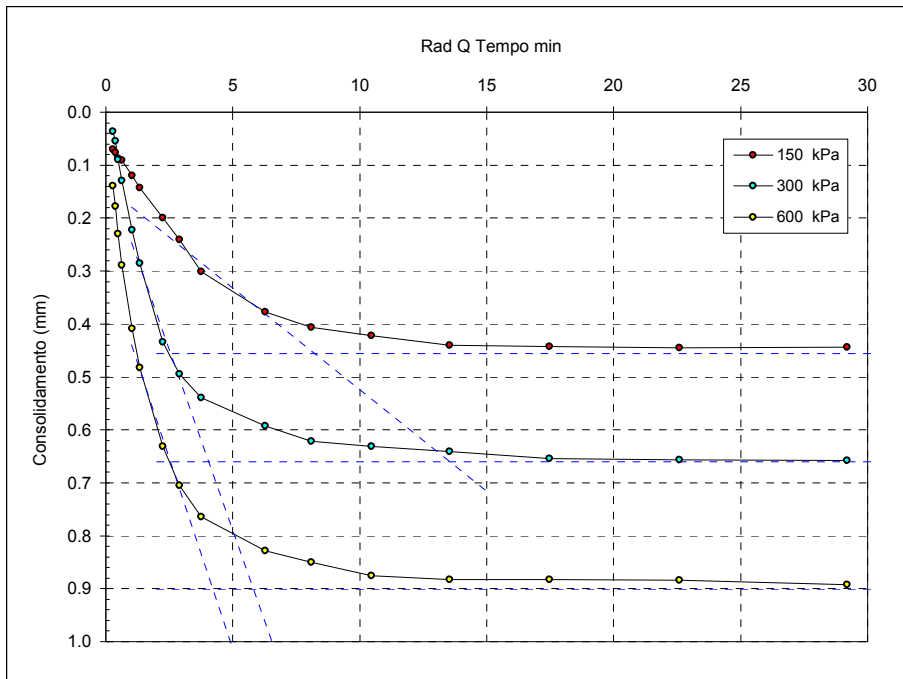
150 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.070
0.14	0.076
0.23	0.088
0.39	0.090
1.08	0.120
1.81	0.142
5.05	0.199
8.44	0.240
14.09	0.301
39.29	0.377
65.61	0.406
109.58	0.423
182.98	0.440
305.58	0.442
510.33	0.444
852.27	0.444

**Consolidazione Provino 2**

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.036
0.14	0.055
0.23	0.089
0.39	0.130
1.08	0.222
1.81	0.285
5.05	0.434
8.44	0.495
14.09	0.539
39.29	0.593
65.61	0.622
109.58	0.631
182.98	0.641
305.58	0.655
510.33	0.657
852.27	0.658

**Consolidazione Provino 3**

600 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.139
0.14	0.177
0.23	0.229
0.39	0.289
1.08	0.409
1.81	0.483
5.05	0.631
8.44	0.705
14.09	0.764
39.29	0.829
65.61	0.851
109.58	0.875
182.98	0.883
305.58	0.883
510.33	0.884
852.27	0.892



$t_{100}$  min  
 (Bishop ed Henkel)

Provino 1  
 67.3

Provino 2  
 16.3

Provino 3  
 17.8

Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

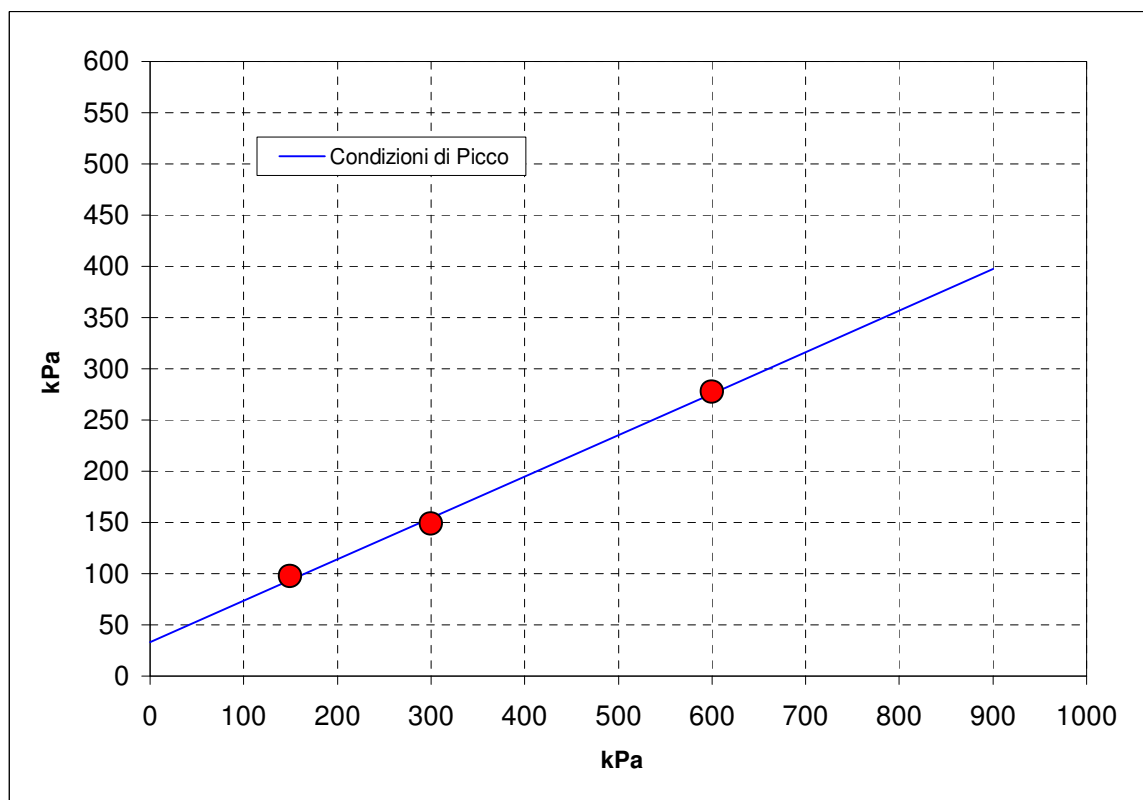
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PFTE della Potenza-Metaponto		
CAMPIONE:	SV28CI4		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	150	300	600
Tensione di taglio (kPa)	97.56	148.75	277.72
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione:</b>	<b>33.07 kPa</b>	<b>Angolo di attrito:</b> <b>22°</b>



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI4 m 15.35 - 16.00</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108551	rev.0 del:	15/09/21

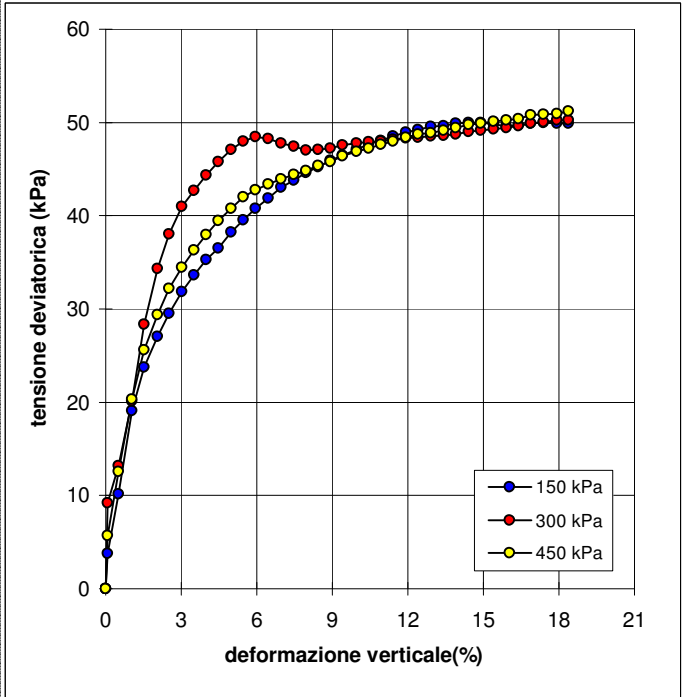
cod. int. Strumentazione: 480 - 537 - 470 - 471 - 469 - 708 - 476

Modello pressa: **TECNOTEST TR 115/300**

Velocità della pressa: **0,75 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINI			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Provino numero:	1	2	3
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Dimensioni h x φ (cm):	<b>7.62 x 3.77</b>	<b>7.62 x 3.76</b>	<b>7.62 x 3.77</b>
0.07	3.76	0.07	9.18	0.07	5.73	Peso (g):	<b>166.9</b>	<b>167.0</b>	<b>165.9</b>
0.51	10.16	0.51	13.17	0.51	12.57	Umidità naturale (%):	<b>28.3</b>	<b>28.3</b>	<b>28.3</b>
1.04	19.06	1.04	20.14	1.04	20.30	Massa volumica umida (Mg/m3):	<b>1.96</b>	<b>1.97</b>	<b>1.95</b>
1.52	23.73	1.52	28.38	1.52	25.58	Massa volumica secca (Mg/m3):	<b>1.53</b>	<b>1.54</b>	<b>1.52</b>
2.05	27.03	2.05	34.32	2.05	29.40	sigma 3:	<b>150 kPa</b>	<b>300 kPa</b>	<b>450 kPa</b>
2.52	29.52	2.52	38.01	2.52	32.22				
3.03	31.88	3.03	40.96	3.03	34.49				
3.50	33.63	3.50	42.67	3.50	36.31				
3.99	35.26	3.99	44.36	3.99	37.93				
4.46	36.55	4.46	45.77	4.46	39.46				
4.97	38.22	4.97	47.07	4.97	40.78				
5.47	39.55	5.47	48.01	5.47	42.00				
5.96	40.77	5.96	48.45	5.96	42.80				
6.47	41.89	6.47	48.27	6.47	43.40				
6.96	43.01	6.96	47.76	6.96	43.93				
7.47	43.77	7.47	47.42	7.47	44.43				
7.97	44.60	7.97	47.00	7.97	44.85				
8.45	45.27	8.45	47.08	8.45	45.35				
8.92	45.93	8.92	47.25	8.92	45.77				
9.41	46.50	9.41	47.56	9.41	46.42				
9.96	47.11	9.96	47.76	9.96	46.86				
10.45	47.73	10.45	47.91	10.45	47.25				
10.94	48.03	10.94	47.96	10.94	47.63				
11.42	48.57	11.42	48.19	11.42	48.01				
11.92	48.92	11.92	48.31	11.92	48.37				
12.41	49.20	12.41	48.43	12.41	48.72				
12.93	49.53	12.93	48.54	12.93	48.91				
13.41	49.64	13.41	48.58	13.41	49.18				
13.91	49.90	13.91	48.77	13.91	49.43				
14.42	49.98	14.42	49.02	14.42	49.75				
14.91	50.01	14.91	49.12	14.91	49.93				
15.41	49.86	15.41	49.29	15.41	50.09				
15.91	49.57	15.91	49.46	15.91	50.25				
16.39	49.73	16.39	49.62	16.39	50.41				
16.89	49.88	16.89	49.92	16.89	50.78				
17.39	49.95	17.39	50.07	17.39	50.84				
17.91	49.93	17.91	50.27	17.91	50.96				
18.39	49.94	18.39	50.28	18.39	51.18				



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



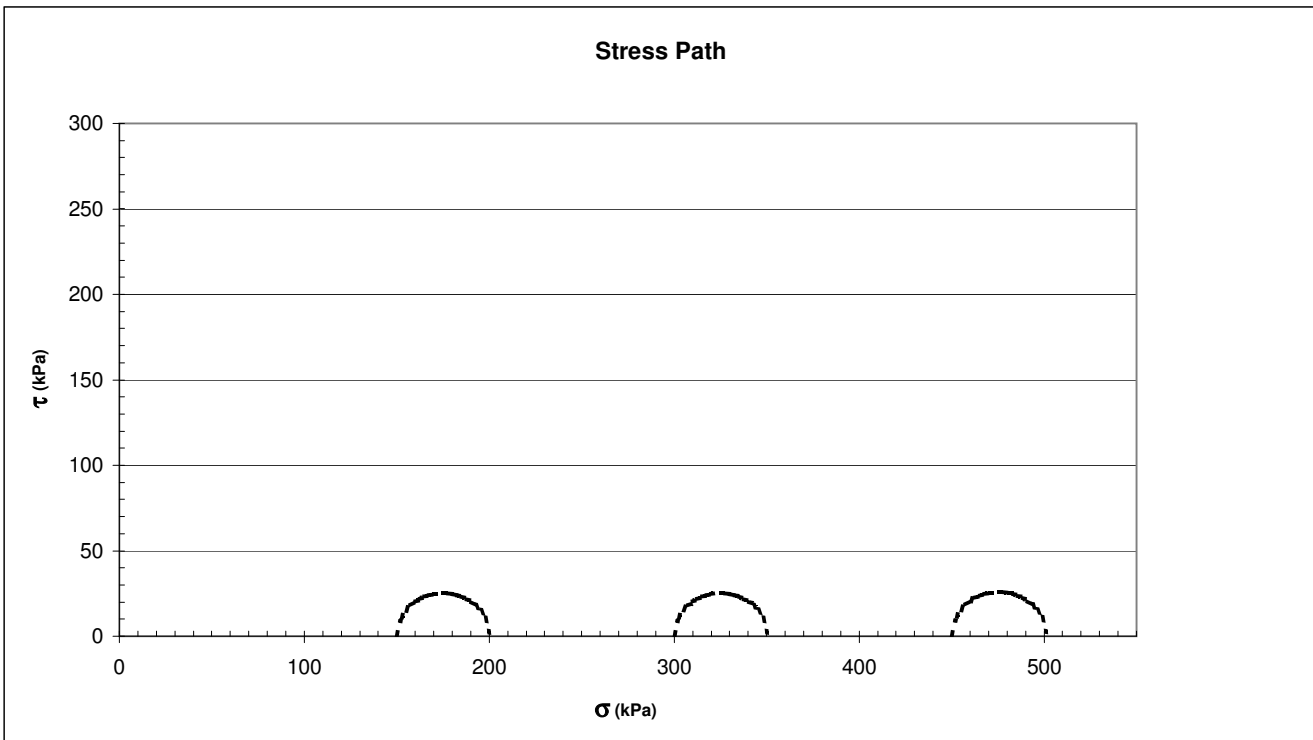
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI4</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

CONDIZIONI A ROTTURA			
Sigma 3:	150	300	450
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>50.01</b>	<b>50.28</b>	<b>51.18</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>14.91</b>	<b>18.39</b>	<b>18.39</b>
Cu (kPa):	<b>25.00</b>	<b>25.14</b>	<b>25.59</b>
Cu Media (kPa):	<b>25.24</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>0.31</b>		



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>
CAMPIONE:	<b>SV28CI5 m 24.35 - 25.00</b>
COMMESSA:	23088FE/21
VERBALE ACC.:	275/21
DATA CONSEGNA:	23/06/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

alto 24.35	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1																															
	130	-	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro																															
			<table border="0"> <tr><td>W naturale (%)</td><td>24.5</td></tr> <tr><td>γ naturale(Mg/m<sup>3</sup>)</td><td>1.91</td></tr> <tr><td>γ secco (Mg/m<sup>3</sup>)</td><td>1.54</td></tr> <tr><td>γ immerso (Mg/m<sup>3</sup>)</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>porosità (%)</td><td>42</td></tr> <tr><td>indice dei vuoti</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>89</td></tr> <tr><td>massa specifica (Mg/m<sup>3</sup>)</td><td>2.670</td></tr> </table>	W naturale (%)	24.5	γ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )	1.91	γ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	1.54	γ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	0.96	porosità (%)	42	indice dei vuoti	0.74	grado di saturazione (%)	89	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	2.670															
			W naturale (%)	24.5																														
γ naturale(Mg/m <sup>3</sup> )	1.91																																	
γ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	1.54																																	
γ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	0.96																																	
porosità (%)	42																																	
indice dei vuoti	0.74																																	
grado di saturazione (%)	89																																	
massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> )	2.670																																	
250	-	<p>PROVE ESEGUITE</p> <table border="0"> <tr><td>Umidità Naturale</td><td>SI</td><td>Trassiale UU</td><td>-</td></tr> <tr><td>Limiti Atterberg</td><td>SI</td><td>Trassiale CIU</td><td>-</td></tr> <tr><td>Gran. Setacciatura</td><td>SI</td><td>Edometria</td><td>-</td></tr> <tr><td>Gran. Sedimentazione</td><td>SI</td><td>Taglio Diretto</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Peso di Volume</td><td>SI</td><td>Espansione L.L.</td><td>-</td></tr> <tr><td>Peso Specifico</td><td>SI</td><td>Trassiale Cicl. + C.M.</td><td>-</td></tr> <tr><td>Analisi Chimica</td><td>-</td><td>Colonna Risonante</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Taglio Torsionale Cicl.</td><td>-</td></tr> </table>	Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-	Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-	Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-	Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI	Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-	Peso Specifico	SI	Trassiale Cicl. + C.M.	-	Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-			Taglio Torsionale Cicl.	-
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-																															
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-																															
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-																															
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI																															
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-																															
Peso Specifico	SI	Trassiale Cicl. + C.M.	-																															
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-																															
		Taglio Torsionale Cicl.	-																															
110	-																																	
			NOTE: -																															
25.00 basso																																		

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**UMIDITA' DI UNA TERRA**

**UNI EN ISO 17892-1**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI5 m 24.35 - 25.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108552 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	308.30	3.27	3.24
TERRA UMIDA (g)	675.25	269.67	143.34
TERRA ESSICATA* (g)	602.92	217.80	115.51
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.6	24.2	24.8
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>24.5</b>	

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**MASSA VOLUMICA APPARENTE**

**UNI EN ISO 17892-2**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI5 m 24.35 - 25.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108553 rev.00 del: 15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

DETERMINAZIONE	1	2	3
TARA (g)	42.53	42.58	42.57
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01	2.01
LATO (cm)	5.99	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	150.05	151.65	150.95
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.90	1.93	1.91
<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.91</b>	

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT****Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)****Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO  
UNI EN ISO 17892-3**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI5</b>	<b>m 24.35 - 25.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108554	rev.00 del:	15/09/21

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:****Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	18.39	22.35
temperatura (°C):	27.5	27.5
picnometro + acqua (g):	145.73	145.73
picnometro + terra (g):	157.24	159.73
fattore K	0.9983	0.9983
<b>Peso specifico determinato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.668</b>	<b>2.672</b>

<b>Peso specifico calcolato (Mg/m<sup>3</sup>):</b>	<b>2.670</b>
---	--------------

Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA ( HRB-AASHTO\* e USCS)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI5 m 24.35 - 25.00</b>		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 02/07/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108555	rev.0 del:	15/09/21

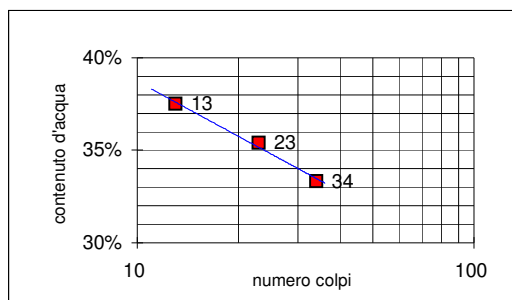
*Nota \*: questa classificazione equivale alla CNR-UNI 10006 che è stata ritirata.*

codice int: 344 - 419 - 480 - 717 - 716 - 288

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

PARAMETRI	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	23	13			
massa umida lorda (g)	20.25	20.50	20.75	14.13	14.37	675.25
massa secca lorda (g)	16.00	15.99	15.98	12.25	12.47	602.92
acqua contenuta (g)	4.25	4.51	4.77	1.88	1.90	72.33
tara (g)	3.25	3.25	3.26	3.25	3.25	308.30
peso secco (g)	12.75	12.74	12.72	9.00	9.22	294.62
contenuto d'acqua	33.3%	35.4%	37.5%	20.9%	20.6%	24.6%

Umidità Naturale	<b>25%</b>
Limite Liquido	<b>35%</b>
Limite Plastico	<b>21%</b>
Indice Plastico	<b>14%</b>
Indice di Consistenza	<b>0.73</b>

**GRANULOMETRIA**

PASSANTE AL VAGLIO n° 10:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 40:	100.0	%
PASSANTE AL VAGLIO n° 200:	99.1	%
<b>% ghiaia:</b>	<b>0.0</b>	
<b>% sabbia:</b>	<b>0.9</b>	
<b>% limo-argilla:</b>	<b>99.1</b>	

Coefficienti di calcolo per indice di gruppo:

a	b	c	d
40	40	0	4

<b>INDICE DI GRUPPO:</b>	<b>10</b>
--------------------------	-----------

<b>CLASSIFICAZIONE HRB-AASHTO:</b>	<b>A 6</b>
<b>CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.:</b>	<b>CL</b>

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. Massimo RomagnoliLo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

**ANALISI GRANULOMETRICA**

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n° 100040555 su AQ n°200001448 :PFTE della Potenza-Metaponto**

CAMPIONE: **SV28CI5 m 24.35 - 25.00**

COMMESSA: 23088FE/21 DURATA PROVE: 23/06 - 02/07/21

VERBALE ACC.: 275/21 DATA CONSEGNA: 23/06/21

GEO - CERT. n°: GF2108556 rev.00 del: 15/09/21

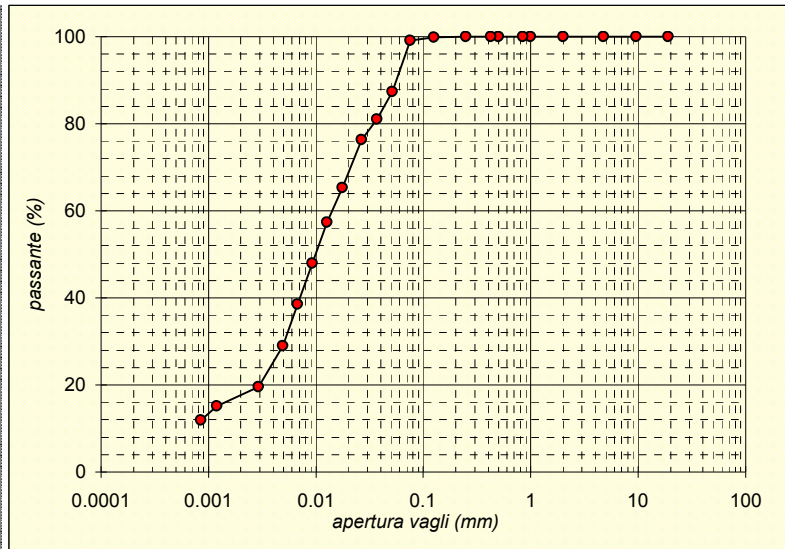
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
570	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
571	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	2	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	1	0.06	0.02	99.98
291	setaccio	0.9	0.02	0.01	99.97
292	setaccio	0.500	0.03	0.01	99.96
293	setaccio	0.425	0.01	0.00	99.96
282	setaccio	0.250	0.05	0.02	99.94
283	setaccio	0.125	0.27	0.09	99.85
286	setaccio	0.075	2.18	0.74	99.11
-	calcolato	0.0511	34.60	11.74	87.37
-	calcolato	0.0370	18.59	6.31	81.06
-	calcolato	0.0267	13.94	4.73	76.33
-	calcolato	0.0176	32.52	11.04	65.29
-	calcolato	0.0128	23.23	7.89	57.40
-	calcolato	0.0093	27.88	9.46	47.94
-	calcolato	0.0068	27.88	9.46	38.48
-	calcolato	0.0049	27.88	9.46	29.02
-	calcolato	0.0029	27.88	9.46	19.55
-	calcolato	0.0012	13.11	4.45	15.10
-	calcolato	0.0009	9.29	3.15	11.95
	fondo	35.20	11.95	100.00	0.00
<b>TOTALE</b>		<b>294.62</b>			<b>φ max (mm) = 1.1</b>

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro			50.03
t° C	Tempo (s)	Letture	
29.5	30	29.5	
29.5	60	27.5	
29.5	120	26.0	
29.5	300	22.5	
29.5	600	20.0	
29.5	1200	17.0	
29.5	2400	14.0	
29.5	4800	11.0	
29.5	14400	8.0	
30	86400	6.5	
30	172800	5.5	
Rapporti granulometrici			
	USCS	UNI	
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	0.9%	6.2%	
LIMO	> 2 μ	> 2 μ	
	81.4%	76.1%	
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ	
	17.7%	17.7%	



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanovè

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**  
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**  
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
 Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

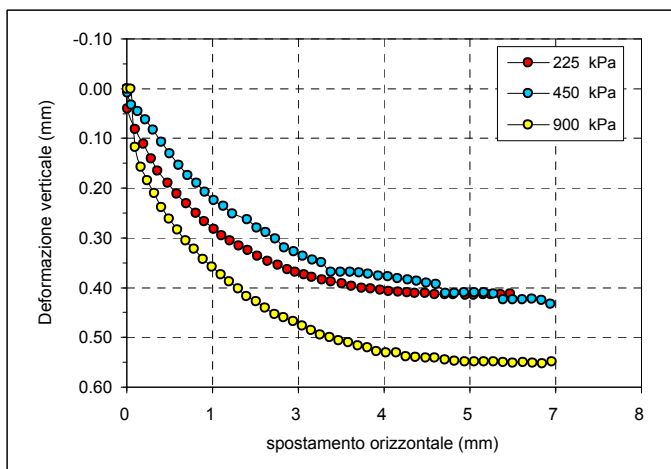
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI5</b>	<b>m 24.35 - 25.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108557	rev.00 del:	15/09/21

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

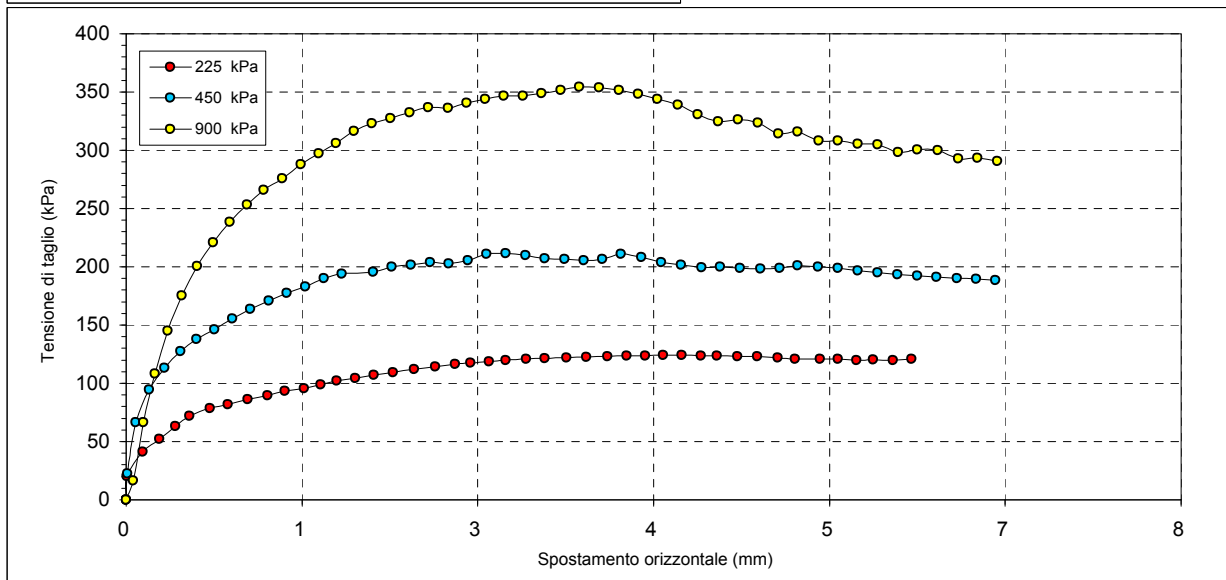
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital  
 Prova: CONSOLIDATA DRENATA  
 Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm  
 Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	<b>225</b>	<b>450</b>	<b>900</b>
W ini (%)	<b>24.6</b>	<b>24.2</b>	<b>24.8</b>
$\gamma$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>1.90</b>	<b>1.93</b>	<b>1.92</b>
$\gamma_d$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>1.53</b>	<b>1.55</b>	<b>1.54</b>
S ini (%)	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
W fin (%)	<b>23.7</b>	<b>19.7</b>	<b>18.1</b>
$\gamma$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>2.02</b>	<b>2.09</b>	<b>2.13</b>
$\gamma_d$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>1.63</b>	<b>1.75</b>	<b>1.80</b>
S fin (%)	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
G (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>2.670</b>		
H fine cons (mm)	<b>19.283</b>	<b>18.923</b>	<b>18.641</b>



Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI5</b>	<b>m 24.35 - 25.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108557	rev.00 del:	15/09/21

PROVINO 1 225 kPa			PROVINO 2 450 kPa			PROVINO 3 900 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.006	20.230	0.040	0.008	22.635	0.008	0.057	16.623	0.001
0.131	41.416	0.082	0.076	66.703	0.032	0.133	66.703	0.117
0.262	52.238	0.111	0.178	94.326	0.046	0.225	108.296	0.157
0.385	62.990	0.141	0.299	112.929	0.062	0.325	145.184	0.184
0.493	72.079	0.165	0.423	127.465	0.083	0.437	175.282	0.210
0.654	78.339	0.189	0.550	137.686	0.107	0.554	200.570	0.238
0.798	81.982	0.211	0.690	146.210	0.130	0.678	220.800	0.262
0.952	86.014	0.231	0.829	155.582	0.154	0.813	238.378	0.284
1.104	89.657	0.250	0.973	163.646	0.174	0.946	253.409	0.305
1.242	93.300	0.267	1.116	171.144	0.189	1.078	265.788	0.322
1.390	95.705	0.282	1.255	177.334	0.208	1.220	276.080	0.343
1.520	99.100	0.295	1.399	182.886	0.224	1.366	287.787	0.358
1.647	102.425	0.305	1.545	189.960	0.236	1.505	297.478	0.374
1.791	104.512	0.315	1.688	193.921	0.251	1.642	305.824	0.388
1.934	106.917	0.325	1.932	195.406	0.263	1.781	316.293	0.402
2.088	109.074	0.336	2.077	199.863	0.279	1.921	323.155	0.417
2.252	112.045	0.347	2.227	201.631	0.288	2.068	327.717	0.427
2.419	114.238	0.354	2.375	203.824	0.301	2.215	332.385	0.441
2.570	116.501	0.363	2.522	202.763	0.320	2.364	336.665	0.453
2.693	117.350	0.368	2.672	205.345	0.327	2.515	336.205	0.460
2.836	118.446	0.373	2.817	210.968	0.336	2.662	340.555	0.468
2.966	119.543	0.379	2.969	211.499	0.344	2.809	343.739	0.477
3.127	120.710	0.384	3.120	209.836	0.349	2.953	346.674	0.486
3.272	121.347	0.388	3.272	207.396	0.368	3.101	346.851	0.494
3.443	121.736	0.392	3.428	206.477	0.368	3.249	348.938	0.500
3.596	122.301	0.397	3.579	205.628	0.368	3.395	351.732	0.506
3.761	123.256	0.400	3.724	206.866	0.370	3.544	354.243	0.510
3.911	123.504	0.402	3.870	211.216	0.372	3.698	354.031	0.517
4.060	123.822	0.405	4.028	207.997	0.376	3.852	351.519	0.520
4.199	124.141	0.407	4.184	203.895	0.378	4.002	348.195	0.528
4.345	124.211	0.408	4.338	201.702	0.381	4.154	344.092	0.531
4.494	123.822	0.410	4.498	199.332	0.384	4.314	339.211	0.531
4.616	123.681	0.411	4.644	200.004	0.386	4.470	330.617	0.538
4.777	122.938	0.411	4.798	198.872	0.390	4.628	324.817	0.540
4.935	123.150	0.413	4.958	198.094	0.393	4.785	326.267	0.541
5.092	122.195	0.413	5.106	198.802	0.411	4.938	323.862	0.541
5.227	121.134	0.413	5.249	200.995	0.411	5.097	314.348	0.545
5.422	120.816	0.415	5.409	200.146	0.410	5.250	316.116	0.547
5.562	120.851	0.415	5.564	198.802	0.410	5.412	308.300	0.548
5.708	119.755	0.414	5.718	196.609	0.410	5.564	308.442	0.548
5.839	120.392	0.414	5.872	194.911	0.412	5.718	305.612	0.548
5.993	119.720	0.413	6.028	193.532	0.424	5.874	305.188	0.549
6.141	120.675	0.412	6.183	192.153	0.424	6.035	298.114	0.550
			6.334	190.985	0.424	6.183	300.378	0.551
			6.493	190.172	0.423	6.346	299.741	0.550
			6.644	189.323	0.425	6.505	293.127	0.551
			6.793	188.687	0.433	6.652	293.269	0.552
						6.810	290.687	0.549

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo RomagnoliIo Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**  
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**  
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
 Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PFTE della Potenza-Metaponto</b>		
CAMPIONE:	<b>SV28CI5</b>	<b>m 24.35 - 25.00</b>	
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21
GEO - CERT. n°:	GF2108557	rev.00 del:	15/09/21

**Consolidazione Provino 1**

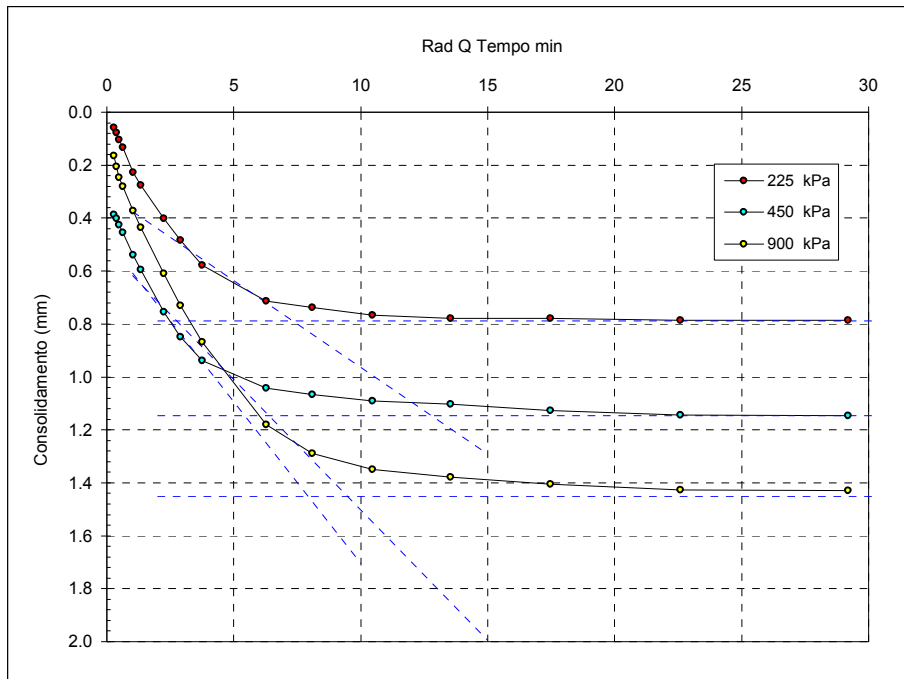
225 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.057
0.14	0.077
0.23	0.105
0.39	0.133
1.08	0.228
1.81	0.277
5.05	0.401
8.44	0.484
14.09	0.578
39.29	0.715
65.61	0.738
109.58	0.767
182.98	0.780
305.58	0.778
510.33	0.787
852.27	0.787

**Consolidazione Provino 2**

450 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.388
0.14	0.402
0.23	0.426
0.39	0.455
1.08	0.540
1.81	0.594
5.05	0.754
8.44	0.850
14.09	0.939
39.29	1.043
65.61	1.066
109.58	1.091
182.98	1.102
305.58	1.128
510.33	1.144
852.27	1.147

**Consolidazione Provino 3**

900 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.165
0.14	0.207
0.23	0.247
0.39	0.282
1.08	0.374
1.81	0.437
5.05	0.609
8.44	0.729
14.09	0.869
39.29	1.180
65.61	1.290
109.58	1.349
182.98	1.378
305.58	1.406
510.33	1.428
852.27	1.429



t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

53.3

Provino 2

29.4

Provino 3

89.9

Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:  
 dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



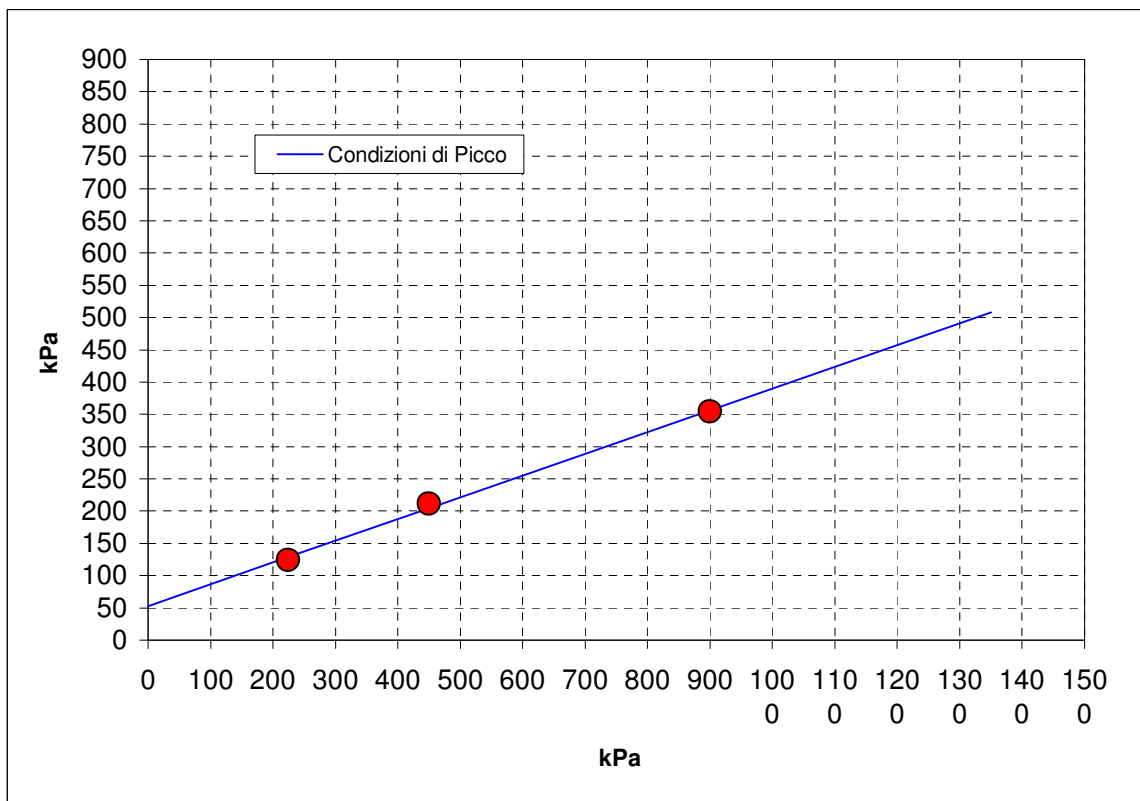
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PFTE della Potenza-Metaponto		
CAMPIONE:	SV28CI5		
COMMESSA:	23088FE/21	DURATA PROVE:	23/06 - 13/09/21
VERBALE ACC.:	275/21	DATA CONSEGNA:	23/06/21

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	225	450	900
Tensione di taglio (kPa)	124.21	211.50	354.24
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione:</b>	<b>52.84 kPa</b>	<b>Angolo di attrito:</b> <b>19°</b>



## **1.2. TABELLE RIEPILOGATIVE**

Sond.	SV28				
Camp.	SV28C11	SV28C12	SV28C13	SV28C14	SV28C15
Prof. (m da p.c.)	m 3.00 - 3.65	m 5.35 - 6.00	m 10.35 - 11.00	m 15.35 - 16.00	m 24.35 - 25.00
Descrizione	Limo con argilla sabbioso marrone	Sabbia medio fina con limo argillosa marrone	Limo con argilla debolmente sabbioso marrone	Limo argilloso sabbioso marrone grigiastro	Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro
UNI 10006	A 6	A 6	A 7 - 6	A 6	A 6
USCS	CL	CL	CL	CL	CL
ghiaia (> 2 mm)	0.6%	0.8%	0.5%	0.1%	0.0%
sabbia (> 0.63 mm)	21.4%	44.7%	8.8%	14.1%	6.2%
limo (> 2 μm)	49.4%	42.3%	64.6%	61.8%	76.1%
argilla (< 2 μm)	28.6%	12.2%	26.1%	24.0%	17.7%
Wn	21%	18%	24%	28%	25%
LL	38%	26%	42%	34%	35%
LP	18%	15%	21%	17%	21%
IP	20%	11%	21%	17%	14%
IC	0.86	0.69	0.87	0.32	0.73
γ <sub>nat</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.989	2.063	2.009	1.941	1.914
γ <sub>secco</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.646	1.742	1.619	1.514	1.537
γ <sub>imm</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.029	1.091	1.012	0.946	0.962
n	38.4%	34.9%	39.2%	43.2%	42.4%
e	0.62	0.54	0.65	0.76	0.74
sat	90%	92%	99%	99%	89%
G <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.670	2.675	2.665	2.666	2.670
Ta CD (c' φ')	25.46 kPa 28°  20.57 kPa 26°	11.49 kPa 33°		33.07 kPa 22°	52.84 kPa 19°
Triassiale CIU (c' φ' -c φ)					
Triassiale CID (c' φ')			16.08 kPa 29°		
Triassiale UU σ <sub>3</sub> - deviatorica (kPa)		50 62 100 54 200 52		150 50 300 50 450 51	